VAISALA

取扱説明書

ヴァイサラ WINDCAP® 超音波
風向風速センサシリーズ WMT700

M211095JA-E

ヴァイサラ株式会社
〒 162-0825
東京都新宿区神楽坂 6 丁目 42 番地
神楽坂喜多川ビル 2F

電話： +358 9 8949 1
ファクス： +358 9 8949 2227

ホームページ：www.vaisala.co.jp

目次

第 3 章

第 4 章

図のリスト

表のリスト

第 1 章
一般情報

この章では、本書と、WMT700 シリーズの一般的な情報について説明します。

本書について

本書は、ヴァイサラ WINDCAP® 超音波風向風速センサ WMT701、WMT702、および WMT703 の設置、操作、メンテナンスについて説明しています。一般に、WMT701、WMT702、および WMT703 は WMT700 と呼ばれます。

本書の内容

本書は以下の各章で構成されています。

- 第 1 章、 一般情報：本書と、WMT700 シリーズの一般的な情報について説明します。
- 第 2 章、 製品概要：WMT700 の特徴、長所、および製品各部の名称を説明します。
- 第 3 章、機能説明：WMT700 の機能について説明します。
- 第 4 章、 設置, WMT700 を設置する際に必要な事項について説明します。
- 第 5 章、操作方法：WMT700 の設定、操作コマンド、プロトコル、およびデータメッセージについて説明します。
- 第 6 章、 メンテナンス：WMT700 の目視点検、クリーニング、および動作確認の実施に関する情報について説明します。
- 第 7 章、 トラブルシューティング：一般的な問題、その考えられる原因と対策、および技術サポートの連絡先情報について説明します。
- 第 8 章、技術データ：WMT700 の技術データを示しています。
- 付録 A、WMT700 の全コマンド一覧： は、WMT700 で利用可能なすべてのコマンドを示しています。

- 付録 B、標準的なシステム環境：WMT700 の最も標準的なシステム環境を示します。
- 付録 C、各通信プロファイルの初期設定値：各デジタル通信プロファイルの初期設定値を示します。
- 付録 D、設定パラメーター：WMT700 の設定パラメーターの一覧を示します。
- 付録 E、WMT700 NMEA MWV プロファイル：WMT700 NMEA MWV プロファイルの設定可能なパラメーター、コマンド、およびデータメッセージの一覧を示します。
- 付録 F、付属品：WMT700 で利用可能なすべての付属品の一覧を示します。
- 付録 G、証明書：WMT700 用に発行された証明書のコピーを示します。

バージョン情報

表 **1**　　マニュアルバージョン

マニュアル番号	説明
M211095JA-E	2013 年 8 月。 本取扱説明書。 取扱説明書とテクニカルリファレンスを統合しました。 「ヒーター」を更新し、ヒーター機能が完全装備された新しい WMT700 について記述しました。 「注文オプション」と「付属品」を更新しました。
M211095EN-D	旧版。
M211095EN-A	本書の初版。

関連マニュアル

表 **2**　　関連マニュアル

マニュアル番号	マニュアルの名称
M211218EN	ヴァイサラ WINDCAP® 超音波風向風速センサシリーズ WMT700 クイックリファレンスガイド

本書の表記について

本書全体を通じて、安全に注意を払うべき重要事項を以下のように示しています。

警告	警告は重大な危険があることを報せています。 本書をよく読んで慎重に指示に従っていただかないと、傷害を受ける、あるいは死亡に至りかねない危険があります。

注意	注意は潜在的な危険性があることを示します。 本書をよく読んで慎重に指示に従っていただかないと、製品が破損する、あるいは重要なデータが失われることがあります。

注	注はこの製品の使用に関する重要な情報を強調しています。

安全

納品されたヴァイサラ WINDCAP® 超音波風向風速センサ WMT701、WMT702、または WMT703 は、工場からの出荷時に安全検査が行われ、合格しています。 以下の事項に注意してください。

警告	作業者（および風向風速センサ）を保護するため、避雷針は先端が WMT700 より 1 メートル以上高い位置に来るように設置してください。 避雷針は、その地域で適用されるすべての安全規制に従って、適切に接地する必要があります。 避雷針の先端より上に風向風速センサを設置しないでください。

警告	WMT700 またはマストに氷や雪が付着すると、落下により、下にいる人が傷害を受ける場合があります。

警告	一部のバージョンの WMT700 製品では、トランスデューサーまたはアレイアーム、あるいはその両方にヒーターが付属しています。 傷害を防ぐため、ヒーターの動作中は風向風速センサの熱が加わる部分に触れないでください。

警告	配線が通電していないことを確認した上で接続してください。

警告	異なるユニット（センサ、変換器、電源、およびディスプレイ）を長いケーブルで接続すると、付近に落雷があった場合に致命的なサージ電圧が発生する可能性があります。 必ず適切な接地手順を実行し、その地域の電気規則の要件に従ってください。

警告	その地域で雷雨または雷が発生する危険がある場合には、WMT700 の設置を行わないでください。

注意	装置を改造しないでください。 内部の部品は、ユーザーがメンテナンスを行うことはできません。 承認されていない不適切な改造は、製品に損傷を与えたり、故障につながったりする恐れがあります。

注意	WMT700 を扱う際は、トランスデューサーを回転したり、引っ張ったり、たたいたり、曲げたり、擦ったり、鋭い物体で触れたりしないでください。 風向風速センサアレイに衝撃を与えると、機器が損傷する場合があります。

注意	WMT700 のヒーター電源線は、内部で相互に接続されています。接続ケーブルに 2 本のプラスのヒーター電源線がある場合、それらを相互に接続する必要があります。 片方の端子が未接続であったり、接地していたりすると、WMT700 の誤動作または電源内での短絡が発生する場合があります。

リサイクル

リサイクル可能な材料はすべてリサイクルしてください。

バッテリーおよびユニット製品は法定規則に従って廃棄してください。 一般ゴミとして廃棄しないでください。

規制の適合

ヴァイサラ WINDCAP® 超音波風向風速センサ WMT701、WMT702、および WMT703 は、下の表 3 に記載されている性能と環境に関する試験基準に適合しています。

風洞試験は、ISO 16622:2002 超音波風速計/温度計 - 平均風速測定の承認試験方法および MEASNET 風速計の風洞試験方法（バージョン 2、2009 年 10 月）に従って行われました。

表 3　環境試験

試験	準拠規格
風雨	MIL-STD 810G Method 506.5 および Telcordia GR-487-Core
塩水噴射	VDA 621 - 415/IEC 60068-2-52
漏れテスト（侵入保護）	IEC 60529 class IP67
振動	IEC 60068-2-6/IEC 60945/Lloyd テスト
衝撃	MIL-STD-202G Method 213B、条件 J
乾燥高温	IEC 60068-2-2/IEC 60068-2-48
高湿高温の繰り返し	IEC 60068-2-30、Test Db
高湿高温	IEC 60068-2-78
低温	IEC 60068-2-1 Test Ab/Ad
自然落下（乱暴な取り扱い）	IEC 60068-2-31
温度変化	IEC 60068-2-14

EMC 試験は、欧州製品群規格に基づいています。
EN 61326-1:2006（計測、制御、および試験所用の電気機器 - EMC 要求事項 - 工業立地での使用）および EN 60945:2002（航海および無線通信機器・システム - 一般的要求事項 - 試験方法および所要試験結果）

表 4　　電磁適合性試験

試験	準拠規格
伝導 RF イミュニティ	IEC 61000-4-6
EFT イミュニティ	IEC 61000-4-4
サージイミュニティ	IEC 61000-4-5
ESD イミュニティ	IEC 61000-4-2
高電圧（誘電試験）	IEC 60947-2
伝導妨害波 1)	CISPR 22
放射妨害波	CISPR 22
RF 電磁界イミュニティ	IEC 61000-4-3
絶縁抵抗	IEC 60092-504

1) 制限値は IEC 60945： 航海および無線通信機器・システム - 一般的要求事項 - 試験方法および所要試験結果、 第 4 版、2002-08 による。 227 ページの付録 G の「DNV（デット・ノルスケ・ベリタス）認証」を参照。

商標

WMT700 シリーズ風向風速センサは、あらゆる風向での正確な測定結果を保証する、特許取得済みの高度なヴァイサラ WINDCAP® 風向風速測定技術をもとに設計されています。 温度、湿度、および大気圧の影響も、十分に相殺されます。

Windows® は、米国およびその他の国における Microsoft Corporation の登録商標です。

保証

標準的な保証条件については、次の当社ホームページをご参照ください。 www.vaisala.com/warranty

通常の損耗、例外的な条件下での使用、過失的な取り扱いまたは据え付け、もしくは許可を受けない改造に起因する損傷に対しては、上記保証は無効です。 各製品の保証の詳細については、適用される供給契約または販売条件を参照してください。

第 2 章
製品概要

この章では、WMT700 の特徴、長所、および製品各部の名称を説明します。

WMT700 の説明

ヴァイサラ WINDCAP® 超音波風向風速センサ WMT700 は、風速と風向を測定し、測定結果をデータ取得システムに送信します。WMT700 は、システムへの組み込みおよびスタンドアロンでの設置に適した、ヴァイサラの気象観測製品の一部です。

WMT700 シリーズは、測定範囲の異なる 3 種類の製品、 WMT701、WMT702、および WMT703 で構成されています。 また、寒冷気候における氷や雪の付着からアレイ、トランスデューサー、本体を保護するヒーター機能を選択できます。

WMT700 シリーズ風向風速センサは、あらゆる風向での正確な測定結果を保証する、特許取得済みの高度なヴァイサラ WINDCAP® 風向風速測定技術をもとに設計されています。 温度、湿度、および大気圧の影響も、十分に相殺されます。

WMT700 シリーズ風向風速センサには可動部品がないため、実質的にメンテナンスが不要です。 センサの性能が損耗によって低下したり、塩、ほこり、砂などの自然物質の混入によって影響を受けたりすることはありません。

WMT700 シリーズ風向風速センサでは、幅広い通信オプションがサポートされています。 追加のコンバーターやアダプターの必要なく、さまざまなデータ取得システムに直接センサを接続できます。

WMT700 は、工場でお客様の注文に従って構成されており、設置後すぐに動作可能です。 必要に応じて、ユーザーは風向風速センサおよび測定設定の幅広い構成オプションを利用することもできます。

WMT700 は、付属品を搭載することにより、ユーザー独自のさまざまなニーズに合わせてカスタマイズが可能です。 付属品には、鳥よけ用の機器や、現場で使用可能な校正用のゼロ点補正補助具などがあります。

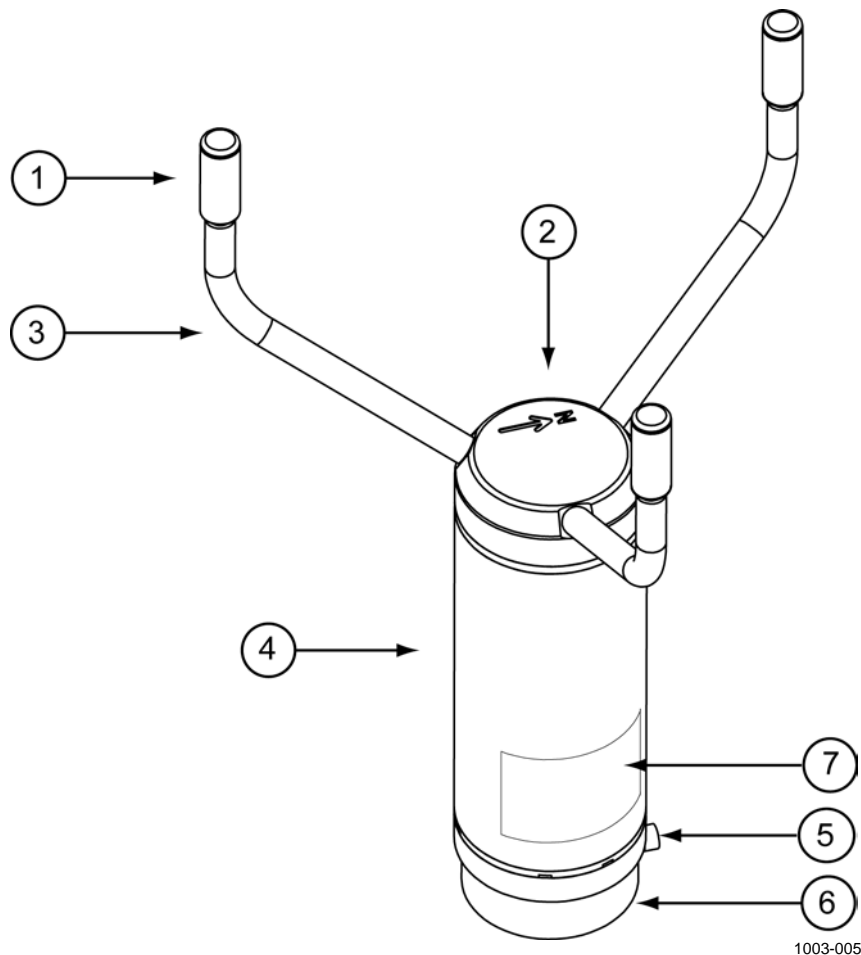



図 1　WMT700 風向風速センサ

以下の番号は、上の図 1 に対応しています。

アレイは 1、2、および 3 で構成されます。
1 = トランスデューサー（3 個）
2 = WMT700 上部。 北を示す矢印があります。
3 = トランスデューサーアーム（3 個）
4 = 筐体
5 = 取り付けねじ
6 = 取り付けアダプター
7 = タイプラベル

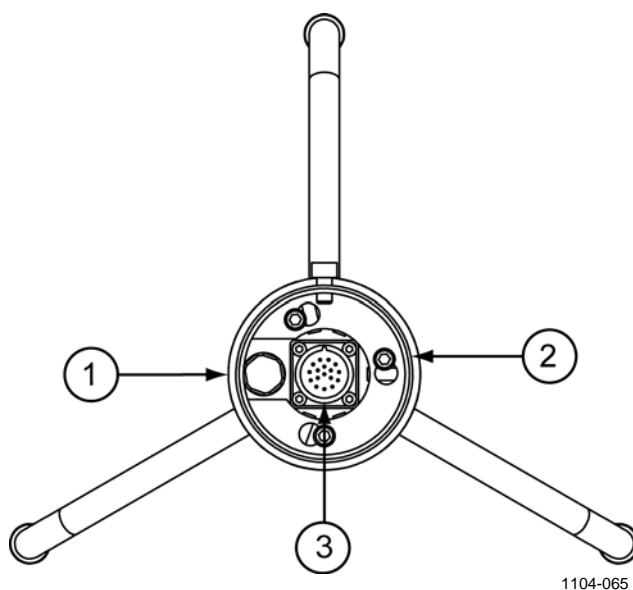



図 2　WMT700 風向風速センサ底面

以下の番号は、上の図 2 に対応しています。

1 = 防水通気口
2 = 取り付けアダプター用ねじ（3 個、4 mm 六角レンチを使用）
3 = 17 ピン M23 オスコネクター

注	センサは開けないでください。 内部の部品は、ユーザーがメンテナンスを行うことはできません。

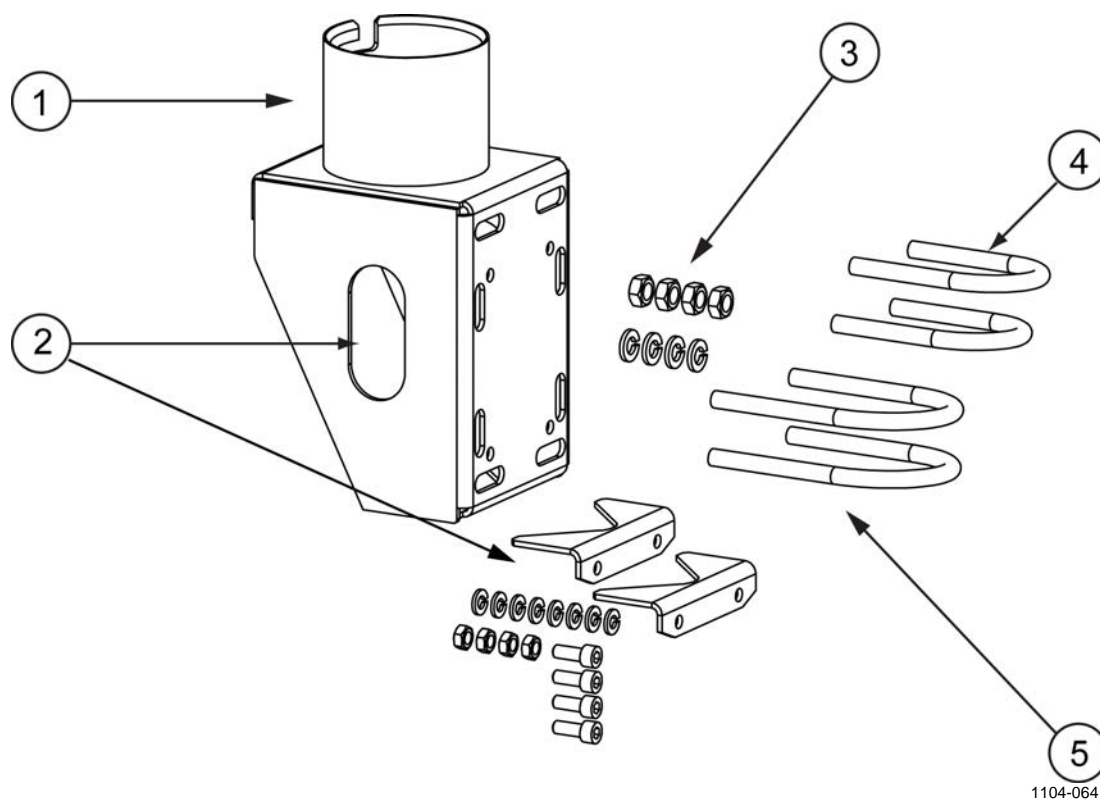



図 3　FIX70 取り付けキット

以下の番号は、上の図 3 に対応しています。

FIX70 は以下で構成されています。

1 = 固定具本体
2 = 着脱式マストガイド（取り付け用金具付き）
3 = 取り付け用金具（M6 ナット、ワッシャー）
4 = ø30 mm マスト用 U ボルト（2 個）
5 = ø60 mm マスト用 U ボルト（2 個）

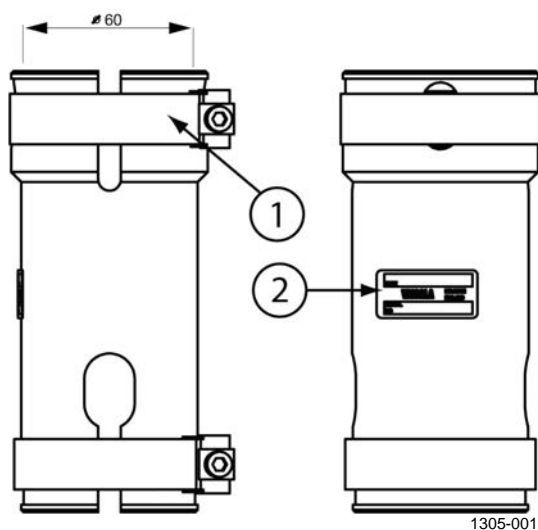



図 4　　WS425FIX60-POM

以下の番号は、上の図 4 に対応しています。

1 = クランプ
2 = ラベル

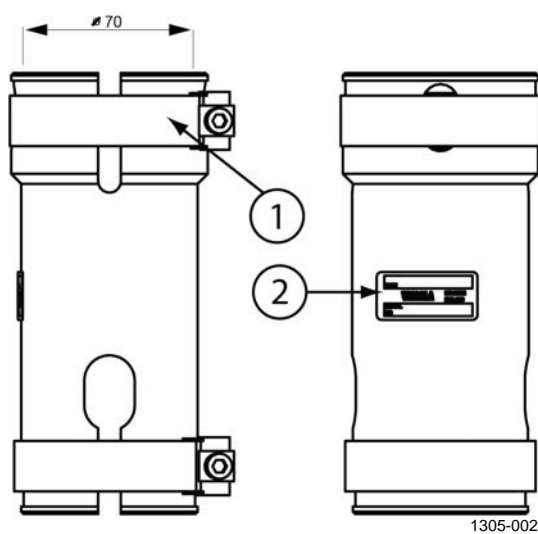



図 5　　WMT70FIX60-POM

以下の番号は、上の図 5 に対応しています。

1 = クランプ
2 = ラベル

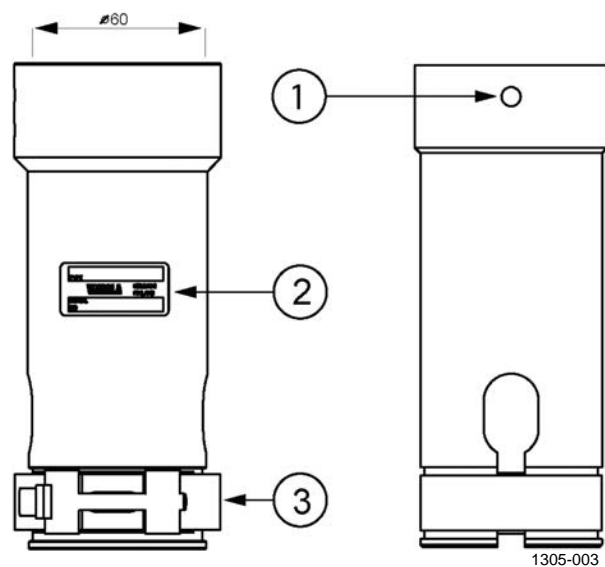



図 6　　WS425FIX60-RST および WS425FIX60

以下の番号は、上の図 6 に対応しています。

1　=　ねじ穴
2　=　ラベル
3　=　クランプ

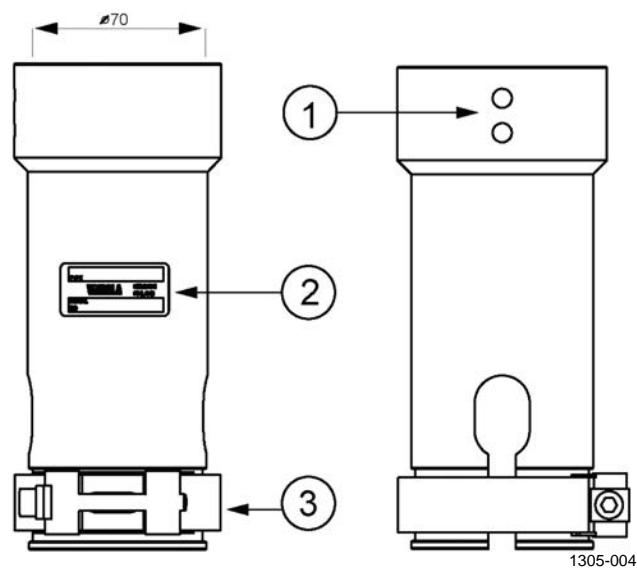



図 7　　WMT70FIX60-RST

以下の番号は、上の図 7 に対応しています。

1　=　ねじ穴
2　=　ラベル
3　=　クランプ

注文オプション

本製品は、注文オプションを利用することで、さまざまなお客様のニーズに合うよう WMT700 ユニットを設定することができます。以下のオプションは、再設定が可能です。

- デジタル通信インターフェース
- デジタル通信プロファイル
- デジタル通信の単位
- 風速チャンネル用のアナログ出力信号
- 風向チャンネル用のアナログ出力信号

測定範囲

注文オプション 1 では、測定範囲を選択し、センサの動作風速範囲を定義します。 下の表 5 は、選択可能なオプションを示しています。報告される風速の最大値は 40 m/s、65 m/s、または 75 m/s です。

表 5　　センサタイプ別の測定範囲

センサタイプ	測定範囲
1	WMT701 最大 40 m/s
2	WMT702 最大 65 m/s
3	WMT703 最大 75 m/s
A	WMT701 最大 40 m/s + 風向風速の認定校正
B	WMT702 最大 65 m/s + 風向風速の認定校正
C	WMT703 最大 75 m/s + 風向風速の認定校正

温度範囲

注文オプション 2 では、温度範囲を選択し、センサの動作温度範囲を定義します。下の表 6 を参照してください。

表 6　　温度範囲

オプション	温度範囲
A	-10 ～ + 60 °C
B	-40 ～ + 60 °C
C	-55 ～ + 70 °C

この温度範囲は、ヒーター機能に関するものではありません。 氷が付着するような厳しい環境条件で使用する場合は、ヒーター付きのセンサを使用することをお勧めします。24 ページの表 7 の「オプション 4」を参照してください。

ヒーター

注文オプション 3 では、厳しい環境条件で使用する場合に、センサにヒーター機能を付加するかどうかを定義します。 オプション 4 は、ヒーター機能を完全装備しているので、最も過酷な環境での使用に適しています。 消費電力要件は、選択したヒーターオプションによって異なります。

表 **7** ヒーター

オプション	ヒーター
1	ヒーターなし
2	ヒーター付きトランスデューサー （最低 30 W の電力が必要）
3	ヒーター付きトランスデューサーおよびアーム （最低 200 W の電力が必要）
4	ヒーター付きトランスデューサー、アーム、および本体 （最低 350 W の電力が必要）

デジタル通信インターフェース

注文オプション 4 では、デジタル通信インターフェースを選択し、シリアルライン物理インターフェースを定義します。 4 つの標準通信インターフェースを利用できます。

表 **8** デジタル通信インターフェース

オプション	ハードウェアインターフェース
A	RS-485（絶縁）（1 組）
B	RS-422（絶縁）
C	RS-232（絶縁）
D	SDI-12（絶縁）

デジタル通信プロファイル

注文オプション 5 では、デジタル通信プロファイルを選択し、センサで使用する通信プロトコルを定義します。 WS425 オプションは、WS425 センサを WMT700 ユニットに交換する際に使用でき、下位互換性があります。 MARINE オプションと WIND TURBINE オプションは、お客様指定のプロファイルです。

表 **9**　デジタル通信プロファイル

オプション	通信プロファイル		
0	WMT70 - 初期設定	9600、8、N、1	ポーリング
1	WS425 - ASCII	2400、8、N、1	ポーリング
2	WS425 - NMEA 拡張（v 0183）	9600、8、N、1	自動送信（1/s）
3	WS425 - SDI-12（v 1.3）	1200、7、E、1	ポーリング
4	WS425 - ASOS	2400、8、N、1	ポーリング
5	ROSA - MES12	9600、8、N、1	ポーリング
6	US AWOS - NMEA 標準	2400、8、N、1	自動送信（5/s）
7	FAA - 連邦	9600、8、N、1	ポーリング
8	AWS520 - NMEA 拡張（v 0183）	4800、8、N、1	自動送信（1/s）
A	MARINE1（v 0183）	4800、8、N、1	自動送信（1/s）
B	MARINE2（v 0183）	9600、8、N、1	自動送信（1/s）
C	WIND TURBINE1（初期設定）	9600、8、N、1	ポーリング
D	WIND TURBINE2（v 0183）	9600、8、N、1	自動送信（1/s）

デジタル通信の単位

注文オプション 6 では、デジタル通信の単位を定義します。4 つのデジタル通信オプションがあります。

表 **10**　デジタル通信オプション

オプション	使用する単位
A	メートル/秒
B	ノット
C	マイル/時
D	キロメートル/時

風速チャンネル用のアナログ出力信号

注文オプション 7 では、風速チャンネル用のアナログ出力信号を設定します。無効にするか、あるいは 8 つの異なるモードの工場設定から選択します。 WS425 オプションは、WS425 センサを WMT700 ユニットに交換する際に使用でき、下位互換性があります。

表 **11**　出力構成

オプション	出力構成
0	無効
1	電圧出力 100 mV/m/s 0 mV = 0 m/s 4000 mV = 40 m/s（WMT701 最大風速） 6500 mV = 65 m/s（WMT702 最大風速） 7500 mV = 75 m/s（WMT703 最大風速）
2	将来使用するために予約
3	電流出力 4 ～ 20 mA、オフセット 4 mA 4 mA = 0 m/s 20 mA = 40 m/s（WMT701、0.4 mA/m/s） 20 mA = 65 m/s（WMT702、0.24615 mA/m/s） 20 mA = 75 m/s（WMT703、0.21333 mA/m/s） エラー表示の出力を 2 mA に設定
4	電流出力 0.2 mA/m/s 0 mA = 0 m/s 8 mA = 40 m/s（WMT701 最大風速） 13 mA = 65 m/s（WMT702 最大風速） 15 mA = 75 m/s（WMT703 最大風速）
5	将来使用するために予約
6	周波数出力 10 Hz/m/s 0 Hz = 0 m/s 400 Hz = 40 m/s（WMT701 最大風速） 650 Hz = 65 m/s（WMT702 最大風速） 750 Hz = 75 m/s（WMT703 最大風速）
7	WS425 電圧出力 8 mV/mph 0 mV = 0 m/s 716 mV = 89.5 mph（WMT701 最大風速） 1116 mV = 145 mph（WMT702 最大風速） 1344 mV = 168 mph（WMT703 最大風速）
8	WS425 周波数出力 5 Hz/mph 0 Hz = 0 m/s 447.5 Hz = 89.5 mph（WMT701 最大風速） 725 Hz = 145 mph（WMT702 最大風速） 840 Hz = 168 mph（WMT703 最大風速）
9	将来使用するために予約
A	プッシュアップ出力、10 Hz/m/s 0 Hz = 0 m/s 400 Hz = 40 m/s（WMT701 最大風速） 650 Hz = 65 m/s（WMT702 最大風速） 750 Hz = 75 m/s（WMT703 最大風速）
B	プルダウン出力、10 Hz/m/s 0 Hz = 0 m/s 400 Hz = 40 m/s（WMT701 最大風速） 650 Hz = 65 m/s（WMT702 最大風速） 750 Hz = 75 m/s（WMT703 最大風速）

風向チャンネル用のアナログ出力信号

注文オプション 8 では、風向用のアナログ出力信号を定義します。WS425 を WMT700 ユニットに交換する際、WS425 ポテンショメーター出力には下位互換性があります。 風速と風向の表示例については、41 ページの図 13 を参照してください。 図 13 と一致するように、指示値に対して風向オフセットを 0 に設定する必要があります。

表 **12** 風向用のアナログ出力信号

選択肢	出力構成
0	無効
A	電圧出力 20 mV/度（°） 0 mV = 0 度 7200 mV = 360 度
B	将来使用するために予約
C	将来使用するために予約
D	電流出力 50 uA/度（°） 0 uA = 0 度 18 mA = 360 度
E	電流出力 4 ～ 20 mA（44.444 uA/度（°）） 4 mA = 0 度 20 mA = 360 度 km/h
F	WS425 ポテンショメーター出力 V 基準が 0% = 0 度 V 基準が 100% = 360 度

接続ケーブル

注文オプション 9 では、接続ケーブルを定義します。 さまざまな目的に応じて、異なる長さのケーブルが複数あります。下の表 13 を参照してください。

表 **13**　アナログ出力構成

選択肢	ケーブルタイプ
1	ケーブルなし
2	2 m ケーブル、ケーブルコネクター、片側バラ線
3	10 m ケーブル、ケーブルコネクター、片側バラ線
4	MAWS 10 m ケーブル
5	AWS520 10 m ケーブル、PE ピン接続シールド
6	WS425 シリアル用アダプターケーブル
7	WS425 アナログ周波数出力用アダプターケーブル
8	RS485 2 m ケーブル、ケーブルコネクター、片側バラ線
9	RS485 10 m ケーブル、ケーブルコネクター、片側バラ線
A	WS425 アナログ電圧出力用アダプターケーブル
B	AWS520 10 m ケーブル、PE ピン非接続シールド
C	ROSA 10 m アナログケーブル、ケーブルコネクター、片側バラ線
D	2 m ケーブル付き中継ボックス
E	15 m ケーブル、ケーブルコネクター、片側バラ線
F	26 m ケーブル、ケーブルコネクター、片側バラ線

取り付けアダプター

注文オプション 10 では、取り付けアダプターを定義します。 さまざまな目的に応じて、複数の取り付けアダプターを用意しています。下の表 14 を参照してください。

表 **14**　取り付けアダプター

オプション	アダプタータイプ
A	アダプター 228869 のみ。 標準アダプター、取付具なし
B	アダプター 228869 と WMT70FIX70 取付機構。 上下逆方向の取り付けにも使用可。 汎用の標準アダプター
C	アダプター 228869 と WMT700FIX60-POM。 60 mm ポール用プラスチック製取付具を備えた標準アダプター
D	アダプター 228869 と WMT700FIX60-RST。60 mm ポール用ステンレス製取付具を備えた標準アダプター
E	アダプター 22877 のみ（旧 WS425 FIX30/WS425 FIX60 用）、WS425 互換のアダプター、取付具なし

注　注文オプション 11 は将来使用するために予約されています。

付属品

注文オプション 12 では、WMT700 の付属品を定義します。

表 15 付属品

オプション	付属品
A	付属品なし
B	鳥よけ WMT70BirdKit

マニュアル

注文オプション 13 では、利用可能なマニュアルバージョンと使用可能な特別梱包設計を定義します。

表 16 マニュアル

オプション	マニュアル
1	マニュアルなし
2	英語版マニュアル
3	日本語版マニュアル
4	中国語版マニュアル
5	ロシア語版マニュアル
6	Deif 社マニュアルと梱包

WMT703 の設定例

WMT703 C4A2A003B1A2

注	ヴァイサラは、雪および氷が付着する可能性がある環境条件ではヒーター付きバージョンの WMT700 を使用することをお勧めします。 ヒーター機能の詳細については、85 ページの「ヒーター」を参照してください。

注	必要に応じて、デジタル通信インターフェース、デジタル通信プロファイル、デジタル通信の単位、風速チャンネル用のアナログ出力信号、および風向チャンネル用のアナログ出力信号を変更できます。 25 ページの表 9 に示されている製品バージョンの特性を変更するには、ヴァイサラサービスセンターにお問い合わせください。

付属品

WMT700 は、付属品でニーズに合わせてカスタマイズできます。付属品には、例として、マストの直径別の取り付けアダプター、ホストシステムおよび適した通信タイプ別のケーブル、鳥よけキット、現場用校正キットなどがあります。

WMT700 を指定する際に、オプションの FIX70 ユニバーサル取り付けアダプター、鳥よけ、WM ゼロ点補正補助具、およびケーブルを WMT700 の付属品として注文できます。

別途注文する必要がある付属品のコードについては、202 ページの表 62 を参照してください。 付属品の完全なリストについては、223 ページの付録 F「付属品」を参照してください。

鳥よけ

ヴァイサラは、鳥の多い地域ではオプションの鳥よけを使用することをお勧めします。 鳥よけは、大型の鳥による測定の妨害を防ぐように設計されています。 最大 40 m/s の風速で風洞試験が行われ、風速および風向の測定に顕著な影響がないことが確認されています。

鳥よけは、設置済みの WMT700 シリーズ風向風速センサに、センサ自体を取り外すことなく取り付け可能です。 寒冷な気候では、鳥よけへの雪や氷の付着によって測定が妨げられる場合があることを考慮する必要があります。 このような条件下では、氷や雪の付着を防ぐために WMT700 の目視点検を頻繁に行うことを検討してください。

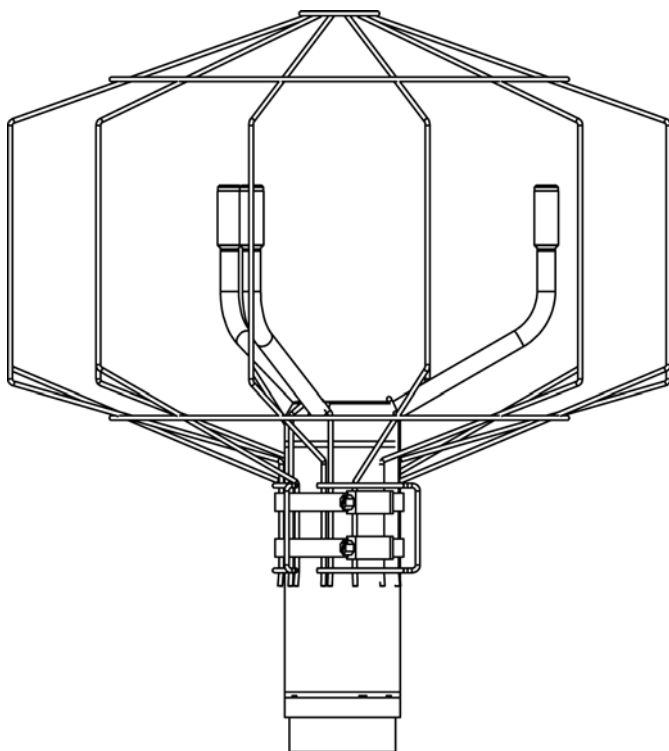



図 **8**　　鳥よけ

WM ゼロ点補正補助具

オプションの WM ゼロ点補正補助具は、WMT700 の機械的整合性をテストし一点校正を行うための、残響のない小型のチャンバーです。 このゼロ点補正補助具によって、アレイに損傷がなく、トランスデューサーが互いに平行になっていることを確認します。ゼロ点補正補助具によるテストは、試験所または現場で行うことができます。

ゼロ点補正補助具によるテストの手順については、189 ページの「正常な動作のテスト」を参照してください。

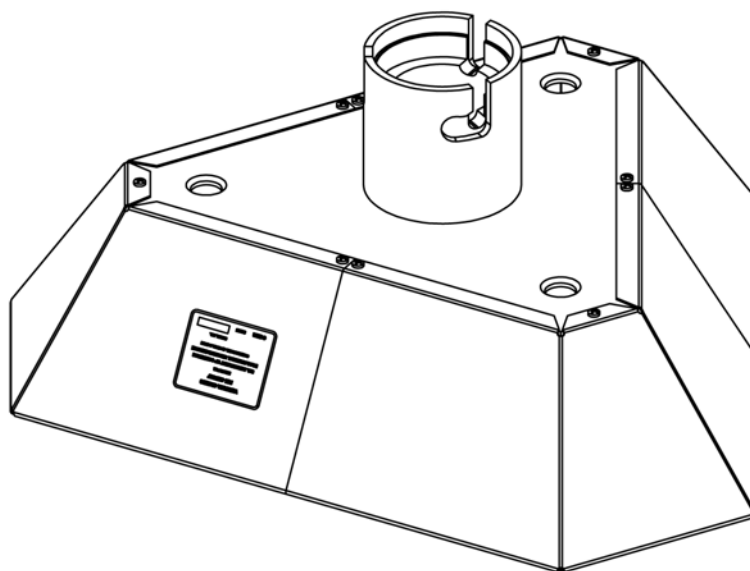



図 9　　WM ゼロ点補正補助具

ケーブル

動作環境に従って、必要なケーブルを選択します。

表 17　ケーブル

注文コード	説明	用途
WMT70Conn	ケーブルコネクター	ケーブル
227567SP	2 m ケーブル、ケーブルコネクター、片側バラ線	アナログ出力または 2 つのシリアルポートによるシリアル通信
227568SP	10 m ケーブル、ケーブルコネクター、片側バラ線	アナログ出力または 2 つのシリアルポートによるシリアル通信
237890SP	15 m ケーブル、ケーブルコネクター、片側バラ線	アナログ出力または 2 つのシリアルポートによるシリアル通信
237889SP	26 m ケーブル、ケーブルコネクター、片側バラ線	アナログ出力または 2 つのシリアルポートによるシリアル通信
228259SP	RS485 2 m ケーブル、ケーブルコネクター、片側バラ線	RS-485 インターフェースによるシリアル通信
228260SP	RS485 10 m ケーブル、ケーブルコネクター、片側バラ線	RS-485 インターフェースによるシリアル通信
227565SP	MAWS 10 m ケーブル	WMT700 をヴァイサラ自動気象観測ステーション MAWS に接続
229807SP	AWS520 10 m ケーブル、PE ピン接続シールド	WMT700 をヴァイサラ固定設置観測システム AWS520 に接続
227566SP	AWS520 10 m ケーブル、PE ピン非接続シールド	WMT700 をヴァイサラ固定設置観測システム AWS520 に接続
231425SP	ROSA 10 m アナログケーブル、ケーブルコネクター、片側バラ線	WMT700 をヴァイサラ道路気象システム ROSA に接続
227569SP	WS425 シリアル用アダプターケーブル	WS425 ケーブルを WMT700 に接続。レトロフィット設置の場合のみ使用可能
227570SP	WS425 アナログ周波数出力用アダプターケーブル	WS425 ケーブルを WMT700 に接続。レトロフィット設置の場合のみ使用可能
227571SP	WS425 アナログ電圧出力用アダプターケーブル	WS425 ケーブルを WMT700 に接続。レトロフィット設置の場合のみ使用可能
ASM210719SP	2 m ケーブル付き中継ボックス	10 m 以上のケーブルが必要な場合に使用可能。 中継ボックスにはターミナルブロックが含まれ、2 m ケーブルを必要な長さに延長可能

ケーブル締めツール

WMT700 にはケーブル締めツール（237888SP）が同梱されています。 ケーブル締めツールにケーブルを挿入すると、WMT700 に接続する際、掴みやすくなり、簡単にケーブルを回転させることができます。 締め付けた後は、ケーブル締めツールを取り付けた状態のままにすることができます。

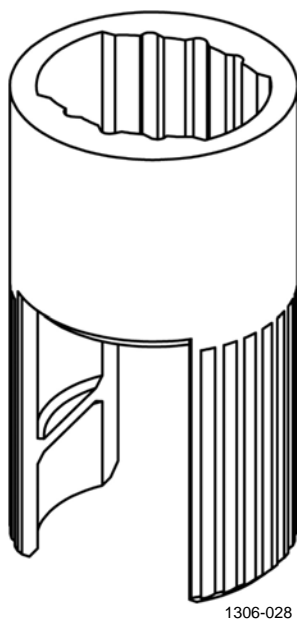



図 10 ケーブル締めツール

第 3 章
機能説明

この章では、WMT700 の機能について説明します。

操作原理

WMT700 では、風向風速の測定にヴァイサラ WINDCAP® 超音波センサ技術が使用されています。 センサには、データを取得して処理し、シリアルインターフェースを介して転送する内蔵マイクロコントローラが搭載されています。

風向風速センサには、水平面に等間隔で配置された 3 つの超音波トランスデューサーアレイがあります。 風速（WS）および風向（WD）は、超音波が各トランスデューサーから他の 2 つのトランスデューサーに到達するまでにかかる時間を測定することによって算出されます。

風向風速センサは、トランスデューサーアレイによって形成された 3 つの経路に沿った、風の通過時間（両方向）を測定します。 通過時間は、超音波経路に沿った風速に依存します。 風速がゼロの場合、順方向と逆方向の通過時間は同じになります。 超音波経路に風がある場合は、風上方向の通過時間は長くなり、風下方向の通過時間は短くなります。

38 ページの図 11 は、超音波信号の時間的推移の測定方法と、追い風と向かい風が測定に与える影響を示しています。

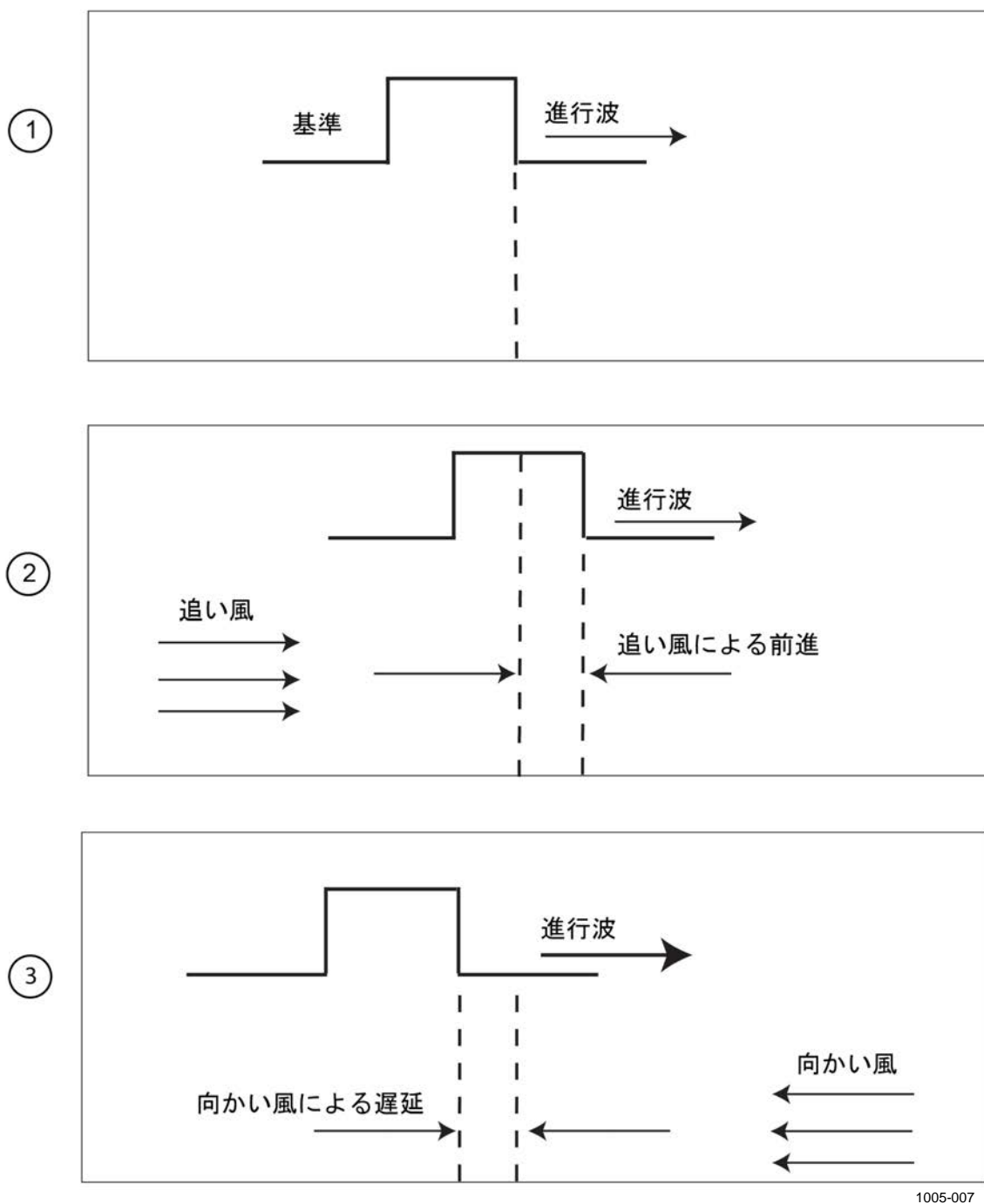



図 11　超音波測定の原理

以下の番号は、上の図 11 に対応しています。

1 = 無風の場合の超音波測定
2 = 追い風が超音波測定に与える影響
3 = 向かい風が超音波測定に与える影響

マイクロコントローラは、次の式を使用して、測定された通過時間から風速を計算します。

$$V_W = 0.5 \cdot L \cdot (1/t_f - 1/t_r)$$

文字の意味は以下のとおりです。

V_w	=	風速度
L	=	2 つのトランスデューサーの間の距離
t_f	=	順方向の通過時間
t_r	=	逆方向の通過時間

6 つの通過時間を測定することによって、3 つの超音波経路それぞれの V_w を算出できます。 2 つのアレイ経路の V_w 値があれば、風速および風向を算出できます。

下の図 12 は、WMT700 のさまざまな経路と、風向風速センサが提供するベクトルを示しています。

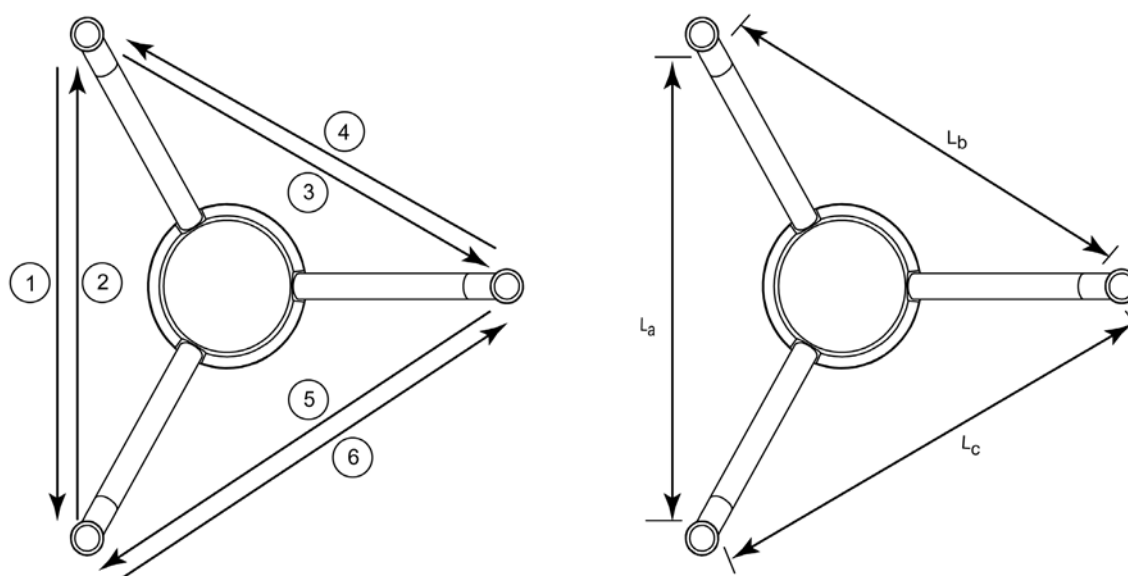



図 12　WMT700 の測定経路

文字の意味は以下のとおりです。

1-6	=	WMT700 の測定経路 1 ～ 6
L_a、L_b、L_c	=	2 つのトランスデューサーの間の距離

ベクトルは以下のように計算されます。

$$V_a = 0.5 \cdot L_a \cdot (1/A_1 - 1/A_2)$$

$$V_b = 0.5 \cdot L_b \cdot (1/A_3 - 1/A_4)$$

$$V_c = 0.5 \cdot L_c \cdot (1/A_5 - 1/A_6)$$

方程式は、測定経路（L）の正確な距離によって異なります。 算出された風速は、高度、温度、湿度には依存しません。これらは、個々の通過時間に影響を与えますが、通過時間が両方向で測定される際に除去されます。

座標システム： ベクトルと極の計算

センサの三角形の形状は、x および y 成分を得るために直交座標に変換されます。 そして、センサによって風のベクトルが極座標に変換されます。

測定結果は、以下のようにレポートされます。

- WMT700 は WS（x、y）を、1 つは N-S 方向（x）に平行でもう 1 つ（y）は W-E 方向に平行な、2 つのスカラー速度としてレポートします。 速度単位は、m/s、kt、mph、km/h のいずれかです。

  x = WS × *cos* （WD）

  y = WS × *sin* （WD）

- WMT700 は、極の風速を、選択された単位（m/s、kt、mph、km/h）でスカラー速度としてレポートします。

  極の風向は、度（°）で表されます。 WMT700 は、風の吹いてくる方向を示します。 北は 0°、東は 90°、南は 180°、西は 270° として表されます。

下の図 13 は、風速と風向の表示例です。

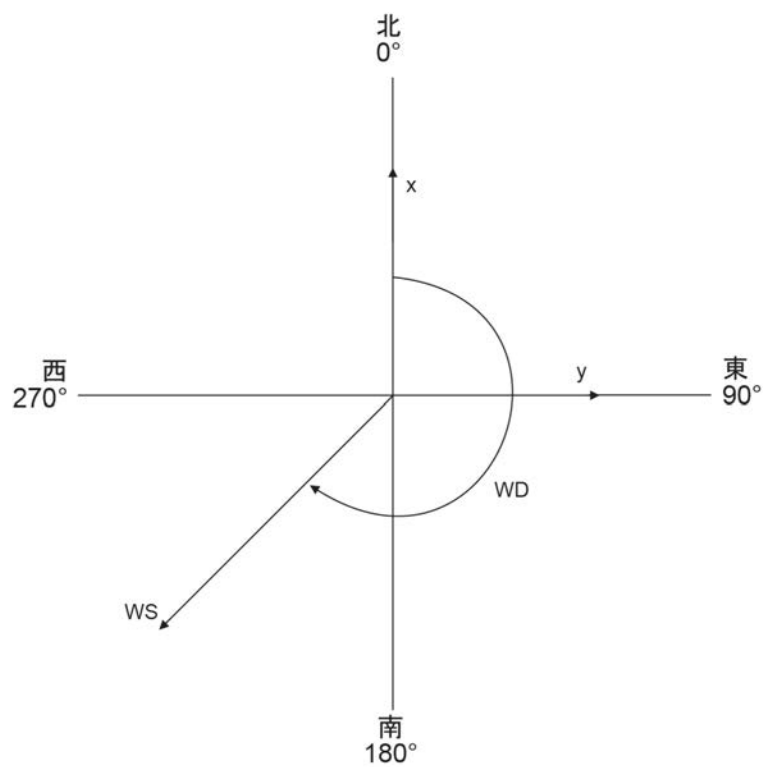



図 13 風速と風向の表示例（風向オフセットは 0）

風速と風向の平均化

WMT700 は、スカラー平均化またはベクトル平均化によって、風速と風向の平均値を提示します。 いずれの方法でも、平均値は、ユーザー設定可能な平均化時間に従って算出されます。 平均化時間は、シリアル通信とアナログ出力の両方に影響を与えます。

また、極値風速を計算するために、ガスト平均化時間を設定することもできます。 初期設定のガスト平均化間隔は 3 秒です。これは、世界気象機関（WMO）による推奨値です。

スカラー平均化を選択した場合、風速が小さいときにも一貫性のある風向測定結果が得られるよう、風向コースティングを有効にすることもできます。

スカラー平均化

スカラー平均化が選択されている場合、WMT700 は、平均化時間から各測定結果を収集してその合計を測定回数で割ることによって、風速と風向それぞれの平均値を計算します。 連続した各風向風速測定の間隔は 0.25 秒です。

風向は円関数で表されます。北方向で不連続となり、360 度が 0 度と同じになります。 以下に例を示します。

359° + 5° = + 4°

0° - 5° = 355°

WMT700 では、風向を線形関数に置き換えて風向の平均値を算出します。 たとえば、下記のようになります。

359° + 5° は 364° に置き換えられ、さらに + 4° に変換されて出力されます。

0° - 5°は 355° に置き換えられます。

これによって、個々のサンプルが風向ゼロ地点の両側にある場合にも、風向の平均値が実際の状況を表すことが保証されます。

最初の平均化時間が過ぎる前にデータ取得システムからデータが要求された場合、センサは、最も新しい完全な測定データを返します。

下の図 14 は、測定された風向の値が 355° および 10° であるときの、風向の平均化の例を示しています。 結果の平均値は 2.5° になります。

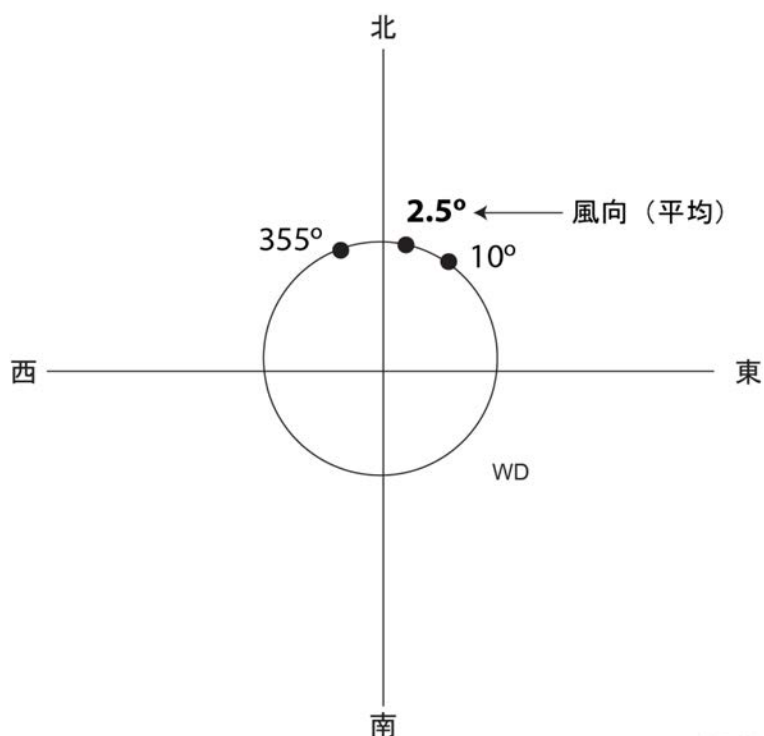



図 14　風向の平均化の例

風向コースティング（惰性）

風向を正確に測定するには、十分なレベルの風速が必要です。 風向コースティングを有効にした場合、WMT700 は、選択された風向コースティングのしきい値よりも風速が落ちると風向の計算を停止します。 風速が上がってしきい値に達し WMT700 が通常動作に戻るまでの間は、最後に計算された風向出力が維持されます。

ベクトル平均化

ベクトル平均化が選択されている場合、WMT700 は、平均化時間から x 速度と y 速度の測定値を収集してその合計を測定回数で割ることによって、風速と風向それぞれの平均値を計算します。 WMT700 は、結果として得られる平均 x 速度と平均 y 速度を、極の方向と大きさに変換します。これによって、風向の平均値が度で、風速の平均値が選択された単位で返されます。

最初の平均化時間が過ぎる前にデータ取得システムからデータが要求された場合、センサは、最も新しい完全な測定データを返します。

測定方法

WMT700 は、連続して、またはユーザー設定可能な平均化時間の間、風速および風向を測定します。 測定モードは、シリアルインターフェース上で選択できます。

連続測定

WMT700 は、センサが **STOP** コマンドを受け取るまで連続して風向風速データを測定するように設定できます。

以下のデータ通信方法を利用できます。

- ポーリングモード： **POLL** コマンドによって、WMT700 から最も新しいデータを取得できます。 コマンド内で、データメッセージ識別番号を指定する必要があります。
- 自動メッセージモード： 自動メッセージ間隔が設定されている場合、WMT700 は選択された間隔で自動データメッセージを送信します。 データメッセージはユーザー設定可能です。

応答の遅延とタイミングについては、51 ページの「シリアルインターフェースのタイミング」を参照してください。

要求に基づく風向風速測定

WMT700 は、指定された時間の間だけ風速および風向を測定するように設定できます。 測定の継続時間の範囲は、設定された平均化間隔によって 0.25 秒から 60 分までです。

ポーリングコマンドによって、測定モードの WMT700 から必要なデータメッセージを取得できます。 コマンド内で、データメッセージを指定する必要があります。

応答の遅延とタイミングについては、51 ページの「シリアルインターフェースのタイミング」を参照してください。

ホストシステムの接続とインターフェース

WMT700 には常に、測定データの収集と表示のためにホストデバイスが必要です。 通常ホストデバイスは自動気象観測ステーションですが、データロガーやパーソナルコンピュータといったその他のホストデバイスも使用できます。

WMT700 は、測定データの計算、品質管理、およびデータフォーマット処理を行います。 処理されたデータは、シリアルポートまたはアナログ出力チャンネル、あるいはその両方を使用して、気象観測ステーションに送信されます。 最も一般的な通信インターフェースは RS-485 ですが、WMT700 は、RS-232 から電圧および電流モードのアナログ信号まで柔軟なインターフェースを備えています。

WMT700 は、測定データをアナログ出力として、またはシリアルポートを介してデータメッセージとして送信するように設定できます。また、両方の出力を同時に使用することもできます。 操作コマンドおよび設定コマンドは、シリアルインターフェースを介して WMT700 に送信されます。

動作用およびヒーター用の電力は通常、1 つの電源から供給されます。 ヒーター機能が動作用の電力を消費してしまうのを防ぐために、ヒーター用と動作用に別々の電源を使用することもできます。 分割電源システムでは、動作用電源に別途バックアップ電源を用意することができます。

46 ページの図 15 は、WMT700 の主なソフトウェアコンポーネントと外部インターフェースを示しています。

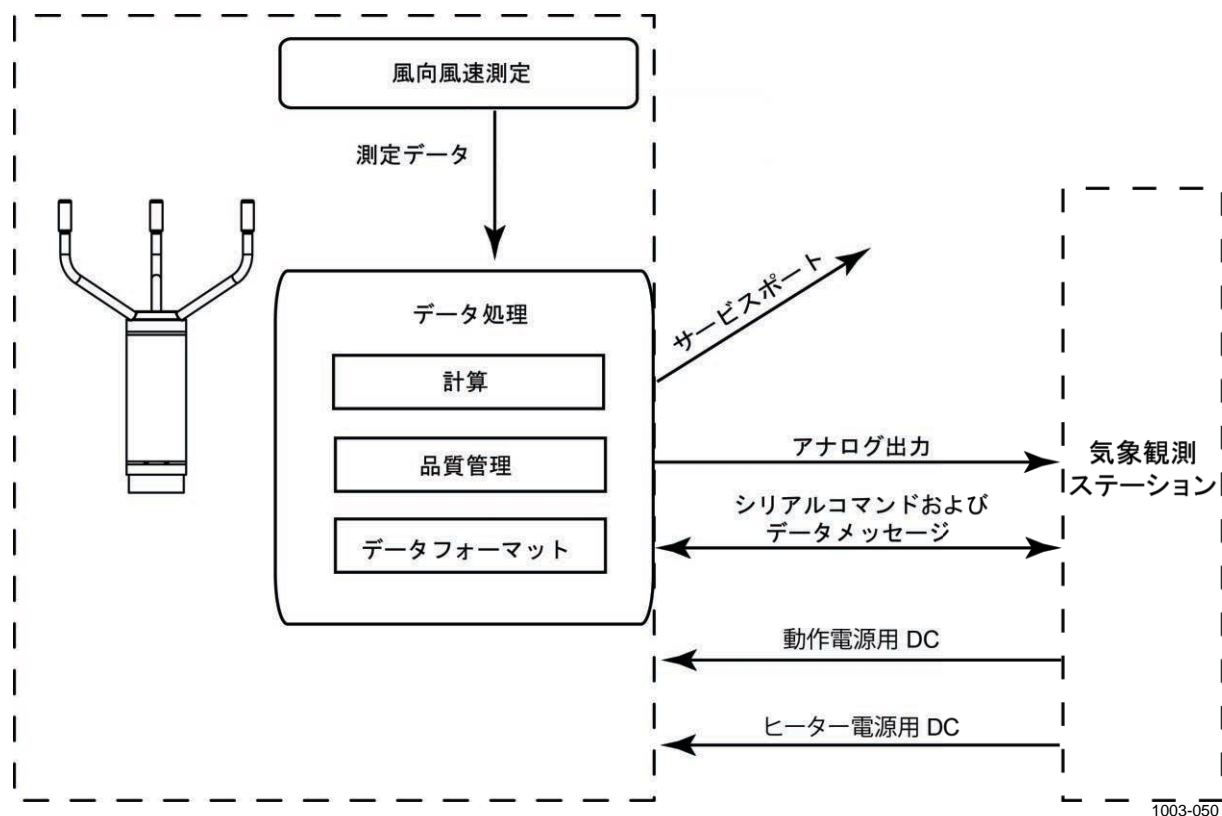



図 15　WMT700 の外部インターフェース

注	WMT700 の標準的なシステム環境の例については、207 ページの付録 B「標準的なシステム環境」を参照してください。

シリアル通信とアナログ出力

注文内容に従って、工場で以下の事前構成が行われます。

- COM2 のデジタル通信インターフェース
- COM2 のデジタル通信プロファイル
- デジタル通信の単位
- 風速チャンネル用のアナログ出力信号（AOUT1）
- 風向チャンネル用のアナログ出力信号（AOUT2）

シリアルコマンドとデータメッセージについては、109 ページの「操作方法」を参照してください。

シリアル通信

WMT700 には、以下の 2 つのシリアル通信ポートがあります。

- COM1： サービスポート（RS485）
- COM2： 設定可能なデジタル通信インターフェース

両方のポートが、同じコマンド、プロトコル、操作、およびデータメッセージをサポートしています。 シリアルポートを備えたあらゆるコンピュータまたはデータロガーで、WMT700 へのコマンドの送信および測定データの受信を行うことができます。

デジタル通信インターフェース

COM1 は、サービスポートとしての使用を意図した、固定の RS-485 通信インターフェースです。

COM2 は、注文内容に従って事前構成される柔軟なデジタル通信インターフェースです。 利用可能なオプションは以下のとおりです。

- RS-232（最長距離 15 メートルを推奨）
- RS-485（ポイントツーポイント接続を使用時、最長距離 1200 メートルを推奨）
- RS-422 （最長距離 1200 メートルを推奨）
- SDI-12（最長 60 メートルを推奨）

推奨値は、通信速度およびケーブルタイプによって異なります。最適化された環境の場合は、これよりも長い距離を検討することができます。

工場設定にかかわらず、COM2 のインターフェースタイプはターミナルソフトウェアを使用して変更できます。 詳細については、215 ページの付録 D「設定パラメーター」の「com2_interf」を参照してください。

配線については、80 ページの「配線」を参照してください。

プロファイル

デジタル通信プロファイルは、注文内容に従って工場で WMT700 を事前構成するために使用されます。 事前構成された通信プロファイルによって、以下のパラメーターの初期設定値は異なる場合があります。

- 通信プロトコル
- 通信パラメーター

すべての通信プロファイルの工場初期設定については、211 ページの付録 C「各通信プロファイルの初期設定値」を参照してください。 事前構成された通信プロファイルは以下のとおりです。

- WMT700
- ROSA - MES12
- WS425 - ASCII
- WS425 - NMEA 拡張（バージョン 0183）
- WS425 - SDI-12（バージョン 1.3）
- WS425 ‐ ASOS

WMT700 プロファイルは、通常の操作にお勧めです。 このプロファイルは WMT700 用に特別に開発されており、幅広い事前設定済みおよびユーザー設定可能なデータメッセージ書式が用意されています。 ユーザー設定可能なデータメッセージについては、114 ページの「パラメーター処理コマンド」を参照してください。事前設定済みのデータメッセージについては、132 ページの「データメッセージ」を参照してください。

ROSA - MES12 プロファイルは、WMT700 とヴァイサラ ROSA システムとの接続用です。

WS425 プロファイルは、WS425 風向風速センサから WMT700 へのアップグレードの際に使用できます。

WMT700 によってサポートされるすべての通信プロファイルの利用可能なシリアルコマンド一覧については、205 ページの付録 A「WMT700 の全コマンド一覧」を参照してください。

プロトコル

標準プロファイルで事前設定されたプロトコル以外にも、WMT700 で使用できるプロトコルがあります。 使用されるプロトコルは、関連パラメーターによって定義されています。 詳細については、114 ページの「パラメーター処理コマンド」を参照してください。 サポートされる全プロトコルは、以下のとおりです。

- WMT700
- WMT700 NMEA MWV
- SDI12
- WS425 - ASOS
- WS425 - ASCII
- WS425 - NMEA 標準
- WS425 - WAT11
- MES12

測定モードと設定モード

シリアルポートには、以下の操作モードがあります。

- 設定モードは、シリアル接続を介して WMT700 の設定を行う際に使用されます。 選択されている通信プロファイルは、利用可能な設定コマンドには影響を与えません。
- 測定モードは、WMT700 を動作させる際に使用されます。 測定モードでは、利用可能なコマンドは選択されているプロファイルによって異なります。 測定モードになっているポートは、ポーリングコマンドを受け取り、データメッセージで応答できます。

設定モードおよび測定モードの WMT700 によってサポートされるすべてのシリアルコマンド一覧については、205 ページの付録 A「WMT700 の全コマンド一覧」を参照してください。

下の図 16 は、WMT700 の両方のシリアルポートにおける、設定モードおよび測定モードを示しています。

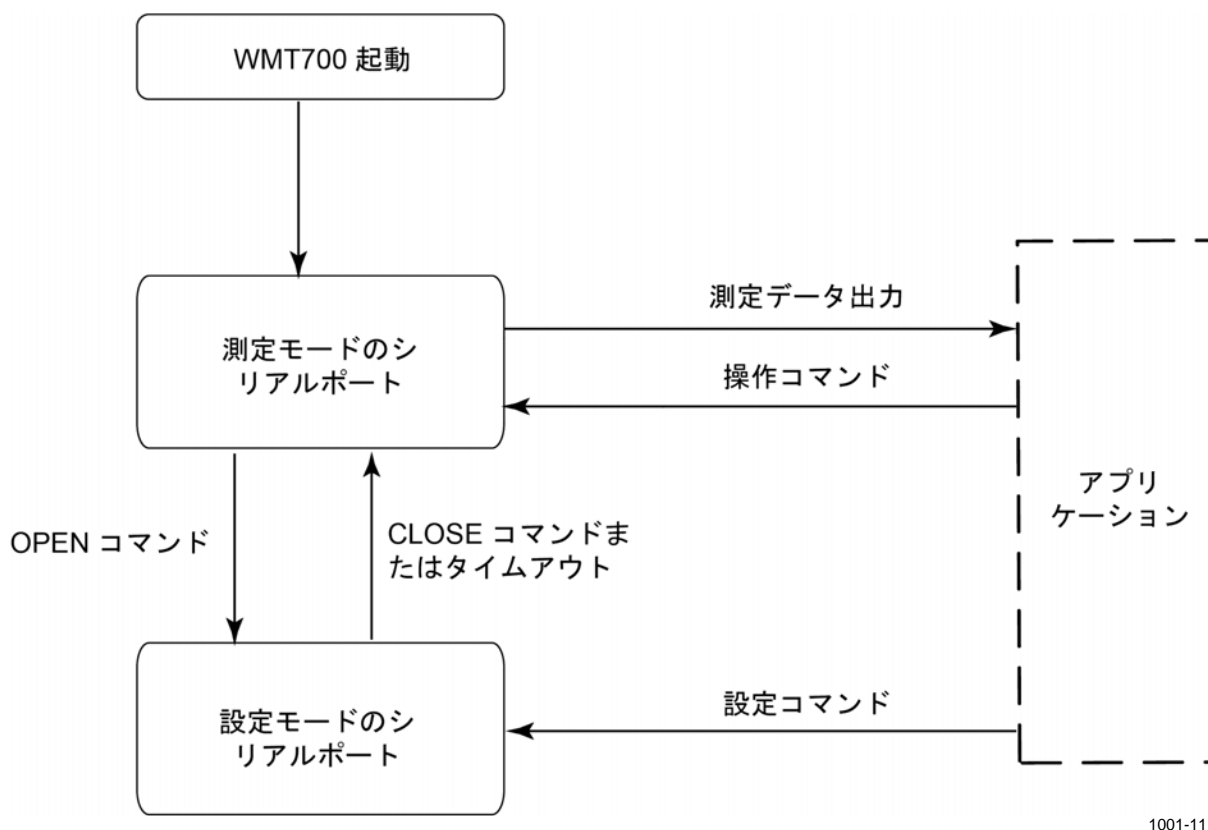



図 **16**　設定モードおよび測定モード

電源投入後の WMT700 は測定モードです。 設定を変更するには、**OPEN** コマンドを使用して設定モードを開始します。 設定を変更したら、**CLOSE** コマンドを使用して設定モードを終了します。WMT700 シリアルポートも、2 分間以内にコマンドを受信しない場合、自動的に設定モードを終了します。

OPEN および **CLOSE** コマンドについては、111 ページの「設定モードの呼び出しと終了」を参照してください。

シリアルインターフェースのタイミング

選択されたインターフェースによって、シリアルデータインターフェースのタイミングは以下のようになります。

- インターフェース RS-232、RS-485、RS-422：下の図 17 に、測定モードで WMT700 がポーリングされるタイミングを示しています。

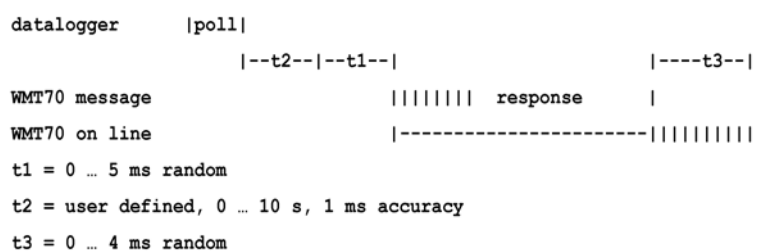
```
datalogger      |poll|
                    |--t2--|--t1--|                       |----t3--|
WMT70 message                     ||||||||  response      |
WMT70 on line                     |-----------------------||||||||||
t1 = 0 … 5 ms random
t2 = user defined, 0 … 10 s, 1 ms accuracy
t3 = 0 … 4 ms random
```

1002-050

図 17　RS-232、RS-485、および RS-422 インターフェースのタイミング

応答遅延 t2 はユーザー設定可能です。 設定モードでは、一部のコマンドの応答遅延が長くなっています。

- SDI-12 インターフェース： タイミングは SDI-12 規格に準拠しています。 SDI-12 規格の完全な文言については、SDI-12 の Web サイト www.sdi-12.org を参照してください。

アナログ出力

アナログ出力は、工場で注文内容に従って有効化または無効化され、出力の事前設定が行われます。 アナログ出力による操作では、WMT700 は設定された平均化時間に応じて測定を行い、風速と風向のアナログ出力を 0.25 秒の更新間隔で合成します。

アナログ出力のタイプと WMT700 のスケーリングは、ニーズに合わせて変更できます。 電力の節約のために、アナログ出力機能を無効化する必要がある場合もあります。 手順については、122 ページの「設定パラメーター」を参照してください。

WMT700 には、以下のアナログ出力が用意されています。

- AOUT1（風速データ用）
- AOUT2（風向データ用）

注	WS425 アナログ出力のエミュレーションを行うには、電圧出力、周波数出力、およびポテンショメーターを選択します。 詳しい手順については、146 ページの「WS425 アナログ出力モードでの WMT700 の操作」を参照してください。

配線については、80 ページの「配線」を参照してください。

アナログ出力のタイプ

風速用のアナログ出力（AOUT1）は、以下に設定できます。

- 電圧出力
- 電流出力
- 周波数出力
    - プッシュプル出力
    - プルダウン出力
    - プルアップ出力

周波数出力の図については、下の図 18 を参照してください。

風向用のアナログ出力（AOUT2）は、以下に設定できます。

- 電圧出力
- 電流出力
- ポテンショメーター出力

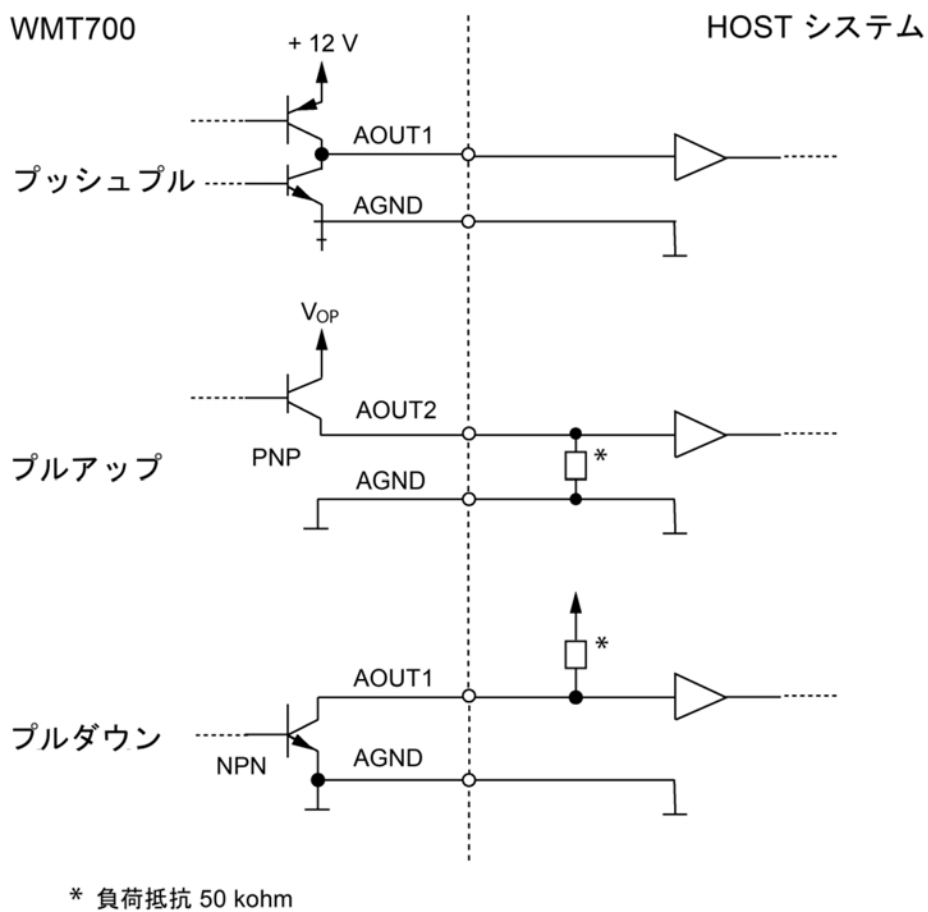



図 18　周波数出力

アナログ出力のスケーリング

測定された値とアナログ出力の値との間の伝達関数を指定できます。 アナログ出力のタイプだけでなく、伝達関数で使用されるゲインとオフセットを選択できます。 パラメーターの詳細については、215 ページの付録 D「設定パラメーター」を参照してください。

下の表 19 は、各種アナログ出力モードの工場初期設定値を示しています。

表 **18**　風速アナログ出力の工場設定値

AOUT1 選択オプション		**スケーリング/ゲイン**	**オフセット**	**エラー表示**	**例**
電圧		0.1 V / m/s	0 V	10 V	0 V = 0 m/s 7.5 V = 75 m/s
電流 0 ～ 20 mA		0.0002 A / m/s	0 A	0.022 A	0 mA = 0 m/s 15 mA = 75 m/s
電流 4 ～ 20 mA	WMT701	0.00040000 A / m/s	0.004 A	0.002 A	4 mA = 0 m/s 20 mA = 40 m/s
	WMT702	0.00024615 A / m/s	0.004 A	0.002 A	4 mA = 0 m/s 20 mA = 65 m/s
	WMT703	0.00021333 A / m/s	0.004 A	0.002 A	4 mA = 0 m/s 20 mA = 75 m/s
周波数（プッシュプル）		10 Hz/m/s	0 Hz	1000 Hz	0 Hz = 0 m/s 750 Hz = 75 m/s
WS425 - 電圧		8 mV/mph （0.017895 V / m/s）	0 mph	2 V	0 mV = 0 mph 1.344 V=168 mph
WS425 - 周波数		5 Hz/mph （11.185 Hz / m/s）	0 mph	1000 Hz	0 Hz = 0 mph 840 Hz =168 mph
周波数（プッシュ） （PNP）		10 Hz/m/s	0 Hz	1000 Hz	0 Hz = 0 m/s 750 Hz = 75 m/s
周波数（プル） （NPN）		10 Hz/m/s	0 Hz	1000 Hz	0 Hz = 0 m/s 750 Hz = 75 m/s

表 **19**　風向アナログ出力の工場設定値

AOUT2 選択オプション	**スケーリング/ゲイン**	**オフセット**	**エラー表示**	**例**
電圧	0.02 V / °	0 V	10 V	0 V = 0° 7.2 V = 360°
電流 0 ～ 20 mA	0.00005 A / °	0 A	0.022 A	0 mA = 0° 18 mA = 360°
電流 4 ～ 20 mA	000044444 A / °	0.004 A	0.002 A	4 mA = 0° 20 mA = 360°
ポテンショメーター （WS425）	1/359*V 基準 / ° (0.0027855)	0	V 基準 (1)	0 V = 0° V 基準 = 359°

異なるスケーリングに合わせて、ゲインおよびオフセットの設定を変更します。122 ページの「設定パラメーター」を参照してください。

注

電流出力 4 ～ 20 mA のスケーリングは、センサの測定範囲（WMT701、WMT702、または WMT703）によって異なります。電流出力 0 ～ 20 mA のスケーリングは、すべての測定範囲で 0.2 mA / m/s です。

下の表 20 および 表 21 は、各種単位の最も一般的な設定を示しています。

表 20　AOUT1（風速）の一般的な伝達関数設定

出力信号	スケーリング/単位	ゲインの設定	オフセットの設定
電圧	8 mV/mph 100 mV/m/s	0.017895 0.1	0 0
電流	0.2 mA/m/s	0.0002	0
周波数	5 Hz/mph 10 Hz/m/s	11.185 10	0
WS425 - 電圧	8 mV/mph	0.017895	0
WS425 - 周波数	5 Hz/mph	11.185	0

表 21　AOUT2（風向）の一般的な伝達関数設定

出力信号	スケーリング/単位	ゲインの設定	オフセットの設定
電圧	4 mV/° 20 mV/°	0.004 0.02	0 0
電流	50 uA/角度	0.00005	0
ポテンショメーター	359° = A 出力基準	0.0027855	0

カスタムのゲインおよびオフセットを変更することによって、さまざまな方法で出力スケーリングや伝達関数を設定できます。 基本となる測定単位は m/s と角度です。 物理的な出力の単位は V、A、および Hz です。 ポテンショメーターでは、1 の出力は 100 % の A 出力基準電圧を表します。

以下の式は、生じた出力に対するゲインおよびオフセット値の影響を表しています。

o = y0 + k × s

文字の意味は以下のとおりです。

o = 生じたアナログ出力（V、A、Hz、100 %）
s = 測定された風速または風向（m/s または°）
k = 選択されたゲイン値
y0 = 選択されたオフセット値。

例 1

- 出力モード： 電圧
- オフセット： 0.0
- ゲイン： 0.1

上記の設定では、アナログ出力の電圧範囲は 0 V（0 m/s）から 7.5 V（75 m/s）です。 測定された風速が 10 m/s の場合、出力電圧は 1.0 V となります。以下の式を参照してください。

出力 = 0.0 + 10 × 0.1 = 1.0 V

例 2

- 出力モード： 電流
- オフセット： 0.004
- ゲイン： 0.0002

上記の設定では、アナログ出力の電流範囲は 4 mA（0 m/s）から 19 mA（75 m/s）です。 測定された風速が 10 m/s の場合、出力電流は 6 mA となります。 以下の式を参照してください。

出力 = 0.004 + 10 × 0.0002 = 6.0 mA

出力信号の限界値

設定パラメーターを使用して、アナログ出力の最小値と最大値を指定できます。 出力は、指定した値に固定されます。単位は、選択したアナログ出力モードによって異なります。

例

電圧モードのアナログ出力 1 を 0.1 ～ 5 V の範囲に限定するには、アナログ出力の最小値を 0.1、アナログ出力の最大値を 5 に設定します。以下のコマンドを入力します。

```
S aout1minv,0.1
S aout1maxv,5
```

パラメーターの詳細については、215 ページの付録 D「設定パラメーター」を参照してください。

欠測とエラー表示

WMT700 が風向風速を測定できない場合、出力に欠測があることが示されます。 測定に問題が発生する最も一般的な原因は、測定ライン上の異物（氷、鳥、その他の異物）、または付近の物体（風洞壁など）による音響反射です。

初期設定では 10 V または 20 mA を超える範囲外の信号に対してエラーが表示されますが、その他のエラー設定も行うことができます。

例

電流モードのアナログ出力 1 エラー表示を 2 mA に設定する場合は、アナログ出力エラー値を 0.002 に設定します。 以下のコマンドを入力します。

```
S aout1err,0.002
```

詳細については、215 ページの付録 D「設定パラメーター」を参照してください。

第 4 章
設置

この章では、WMT700 を設置する際に必要な事項について説明します。

注	WS425 から WMT700 にアップグレードしようとしており、WS425 取り付けキットを使用している場合は、93 ページの「WS425 取り付けキットを使用した取り付け」を参照してください。

船舶への設置

IEC 60945 に従って WMT700 を船舶に設置するにあたって、WMT700 は設置カテゴリー C に属し、天候の影響を受けます。

船舶に設置する場合は、以下のことに注意してください。

- 磁気コンパスの周辺に設置しないでください。 本製品は磁気的に不活性です。コンパスに対する安全距離は測定されていません。
- レーダーの真正面に設置しないでください。
- 強力な RF 変換器アンテナと隣接して設置しないでください。

設置場所の選択

環境全体の代表測定値を得るために、WMT700 の設置場所の選定は重要です。 対象となる領域全般を代表するような場所を選定する必要があります。 WMO の『Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation』（WMO-No. 8）、または国際民間航空機関（ICAO）などの各種組織によって規定された用途ごとの要件に準拠してください。

最適なパフォーマンスを得るためには、地理と周辺環境を考慮に入れることが重要です。 WMT700 の付近に木や建物などの障害物があると、自由な空気の流れが妨げられ、測定結果の精度に影響を及ぼします。

WMT700 は水平半径 300 m 以内にあるすべての物体よりも高い位置にあることが理想的です。一般的に、ある高さ（h）の物体は、10 x h 以上離れた位置にあれば風向風速測定を顕著に妨げることはありません。

WMT700 を建物の上部に設置する場合、推奨されるマストの高さ（h）の最小値は 1.5 × 建物の高さ（H）です。 対角線（W）の長さが高さ（H）よりも短い場合、マストの高さの最小値は 1.5 × W です。

クロスアームの設置において自由な空気の流れを確保する必要がある場合、WMT700 とマストの距離（y）は 20 × 垂直マストの直径（z）よりも長い必要があります。 詳細については、61 ページの図 19 を参照してください。また、用途ごとの設置ガイドラインに従ってください。

2 台の WMT700 風向風速センサを同じ高さに設置する場合、2 台の機器の間に最低 10 メートルの距離をおいてください。63 ページの図 21 を参照してください。 センサの高さが 0.5 メートル以上異なる場合、2 台の機器の間に最低 2 メートルの距離を置くことによって、音響干渉を避けることができます。

警告	WMT700 またはマストに氷や雪が付着すると、落下により、下にいる人が傷害を受ける場合があります。

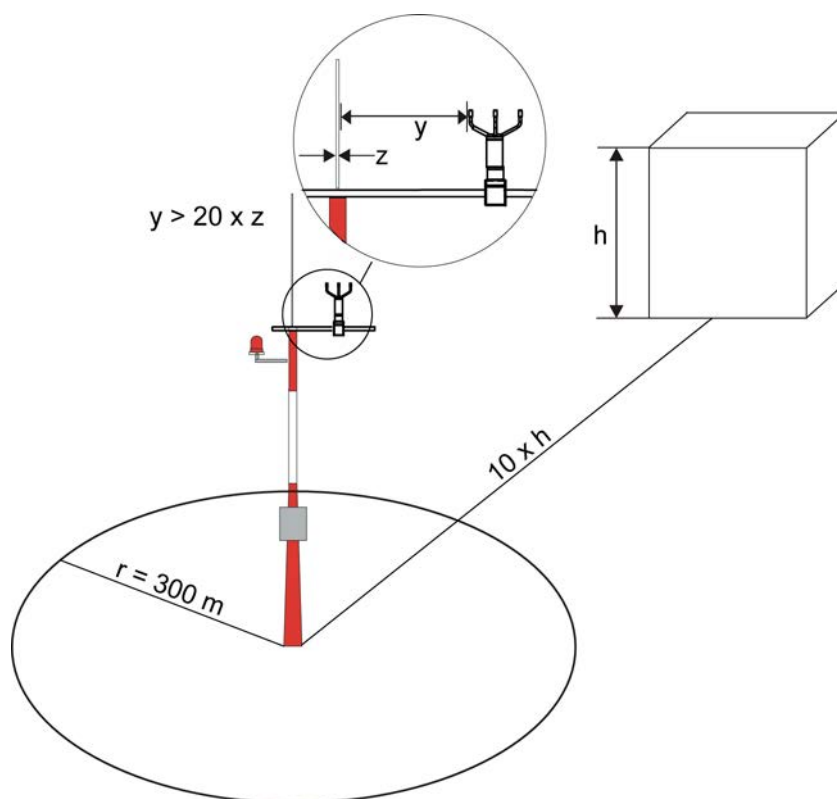



図 19　屋外での推奨設置場所

文字の意味は以下のとおりです。

h　=　建物またはその他の背の高い構造物の高さ
r　=　建物またはその他の背の高い構造物からの距離
y　=　垂直マストからの距離
z　=　垂直マストの直径

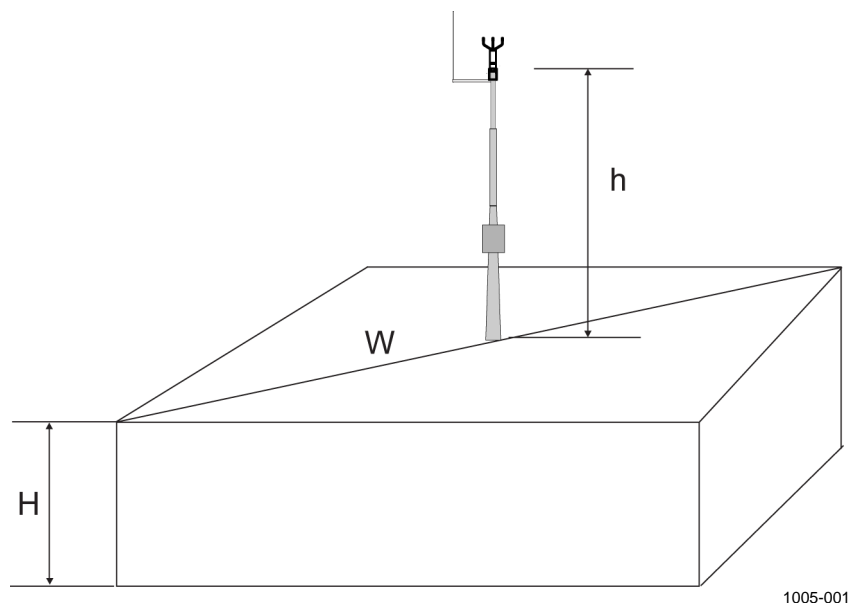



図 20　建物上部に設置する際の推奨されるマストの長さ

文字の意味は以下のとおりです。

h = 推奨される垂直マストの高さの最小値
H = 建物の高さ
W = 建物の対角線

警告　作業者（および風向風速センサ）を保護するため、避雷針は先端が WMT700 より 1 メートル以上高い位置に来るように設置してください。 避雷針は、その地域で適用されるすべての安全規制に従って、適切に接地する必要があります。 避雷針の先端より上に風向風速センサを設置しないでください。

警告　その地域で雷雨または雷が発生する危険がある場合には、WMT700 の設置を行わないでください。

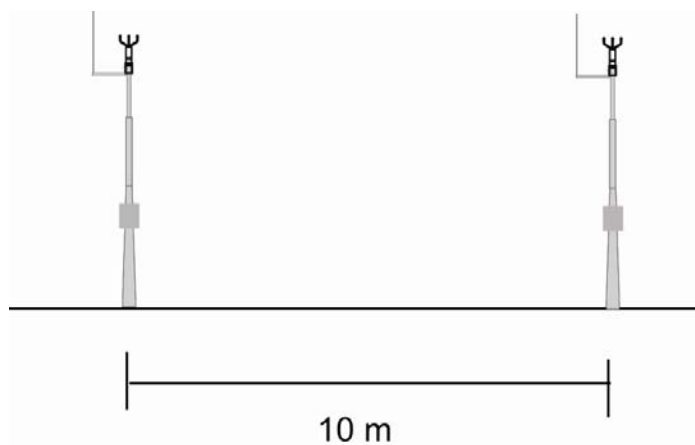



図 21　同じ高さに設置された 2 台の WMT700 の間の最小距離

設置手順

測定場所に WMT700 を取り付け、方向調整を行い、電源および データ取得システムに接続する必要があります。

風向風速センサを取り付け、センサから輸送用ダンパーを取り外 した後で、オプションの鳥よけを設置できます。 手順については、78 ページの「鳥よけの設置」を参照してください。

注意	WMT700 を扱う際は、トランスデューサーを回転したり、引っ張ったり、たたいたり、曲げたり、擦ったり、鋭い物体で触れたりしないでください。 風向風速センサアレイに衝撃を与えると、機器が損傷する場合があります。

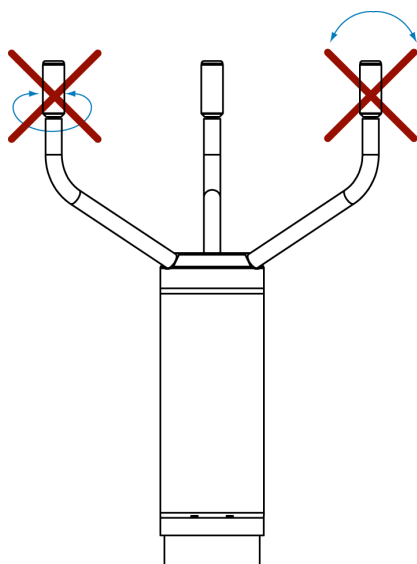



図 22 センサの取り扱い

開梱

注	今後の輸送や配送のために、段ボール箱とすべての梱包材を保管しておいてください。

WMT700 は、プラスチックの輸送用ダンパーを付け、段ボールの 専用ボックスに入れて出荷されます。 1 つのダンパーが風向風速 センサ本体を保護し、他のダンパーがアレイとトランスデュー サーを保護しています。65 ページの図 23 を参照してください。

風向風速センサを開梱するときに、センサ本体を保護している輸送用ダンパーを取り外します。 アレイの曲げまたはねじれを防止するために、アレイを保護しているダンパーは WMT700 を設置するまで取り外さないでください。下の図 23 は、アレイを保護しているダンパーを示しています。

メンテナンスのために WMT700 をヴァイサラサービスセンターに返送しなければならない場合に備えて、納品時の梱包材はすべて保管しておいてください。 WMT700 は、取り付け手順を逆の順序で実行することによって取り外すことができます。

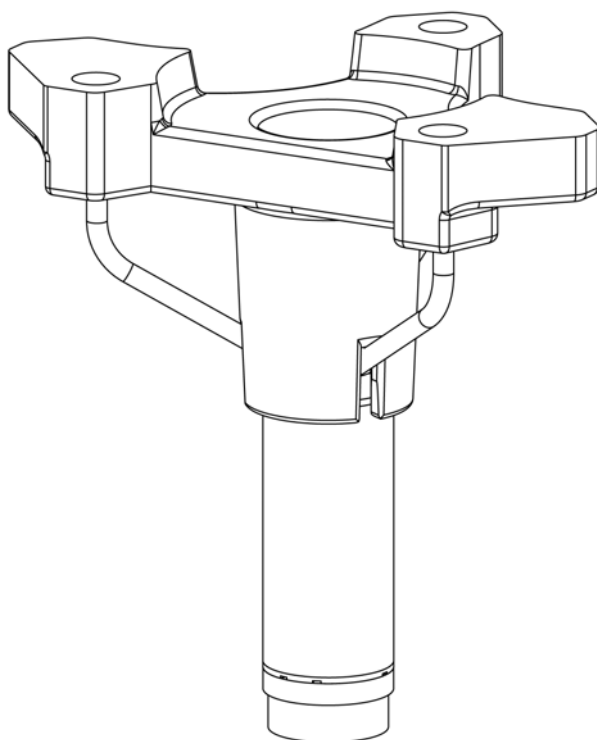



図 23 WMT700 と輸送用ダンパー

取り付け

WMT700 は、垂直ポールマストまたは水平クロスアームのいずれかに取り付けることができます。 それぞれの取り付けオプションについて、以下の項で詳しく説明します。

WMT700 の寸法については、203 ページの「寸法」を参照してください。

垂直ポールマストへの取り付け

WMT700 を垂直ポールマストに取り付ける場合、マストの側面または上部のいずれにも設置できます。 取り付け位置を選ぶときには、マストに取り付けられているその他の装置（避雷針など）と、ケーブルの配線状況（マストの外部または内部）を考慮します。

68 ページの図 26 および 69 ページの図 27 は、取り付け手順を示しています。

ポールマストに WMT700 を取り付けるには、以下の手順を実行します。

1. U ボルト（同梱品）を使用して、FIX70 取り付けキットを垂直ポールマストの側面または上部に取り付けます。 U ボルトを FIX70 取り付けキットの水平の穴に挿入します。68 ページの図 26 および 69 ページの図 27 の 4 番を参照してください。
2. 取り付けキットがどちら側にも傾いていないことを確認します。 U ボルトを軽く締めます。

注	設置後に WMT700 の方向調整を行うために取り付けキットを回転する必要があるため、この段階でボルトを締めすぎないでください。

3. FIX70 取り付けキットにケーブルを通します。
4. 次のように、ケーブルを風向風速センサに接続します。 最初に、下の図 24 で示すように、ケーブル締めツールにケーブルを挿入します。 ケーブルが正しく挿入されると、カチッという音がします。

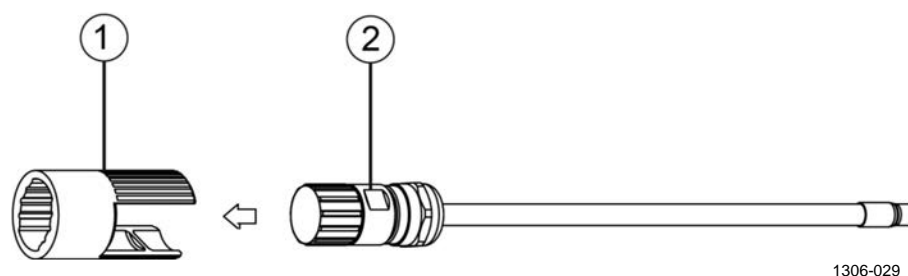



図 24 ケーブル締めツールにケーブルを挿入

以下の番号は、上の図 24 に対応しています。

1 = ケーブル締めツール
2 = ケーブル

5. ケーブル締めツールのリブ付き部分を軽く押して、コネクターを WMT700 に接続します。 コネクターの先端を WMT700 コネクターの穴のほうに向けます。 次の手順に進む前に、コネクターが適切に締め付けられていることを確認します。

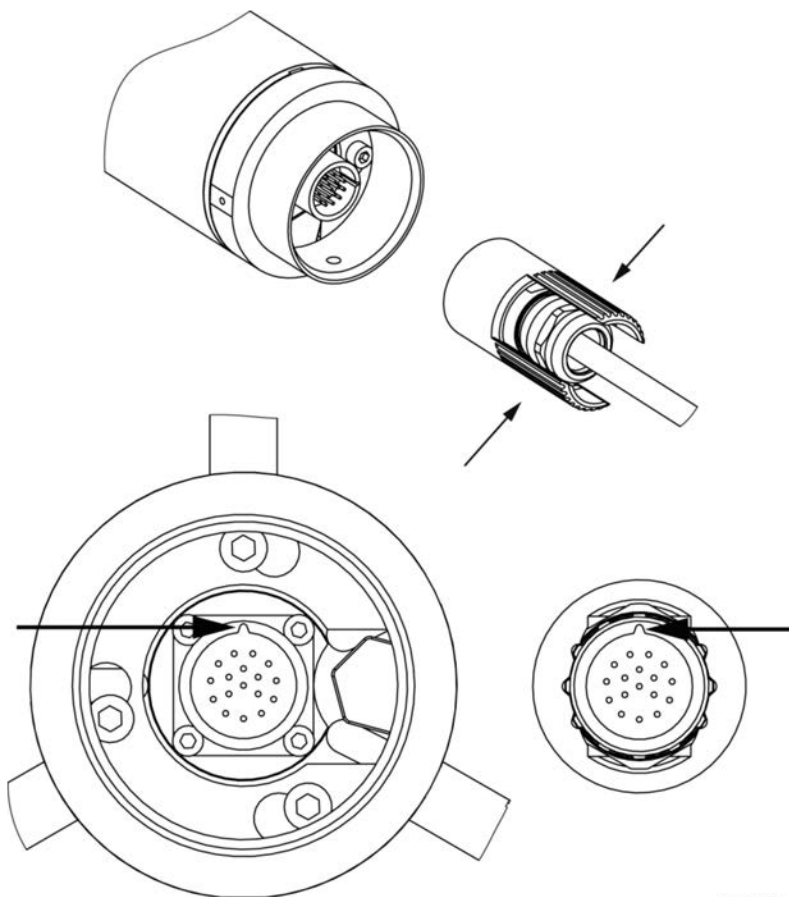



図 25 WMT700 にコネクターを接続

注	コネクターを締め付けた後、ケーブル締めツールを取り外す必要はありません。取り付けた状態のままにしてください。

6. 風向風速センサの筐体部分を持ち、センサを取り付けキットに差し込みます。 取り付けねじが適切な穴に入るようにセンサを回転します。 WMT700 を取り扱うときにアレイに触れないでください。

   位置ずれを防ぐために、ねじが穴の底に届くまでセンサを回転してください。68 ページの図 26 の 3 番または 69 ページの図 27 の 2 番で示す位置に到達したら、ねじを締め付けます。

7. アレイを保護している輸送用ダンパーを取り外します。このダンパーは、今後の使用のために保管しておいてください。
8. WMT700 の方向調整を行います。 手順については、76 ページの「方向調整」を参照してください。
9. ケーブルをデータ取得システムと電源に接続します。 手順については、80 ページの「配線」を参照してください。

これで、WMT700 の操作準備ができました。

注	WMT700 をマスト側面に設置する場合、取り付けキットはマストの最上部に取り付けてください。 下の図 26 を参照してください。

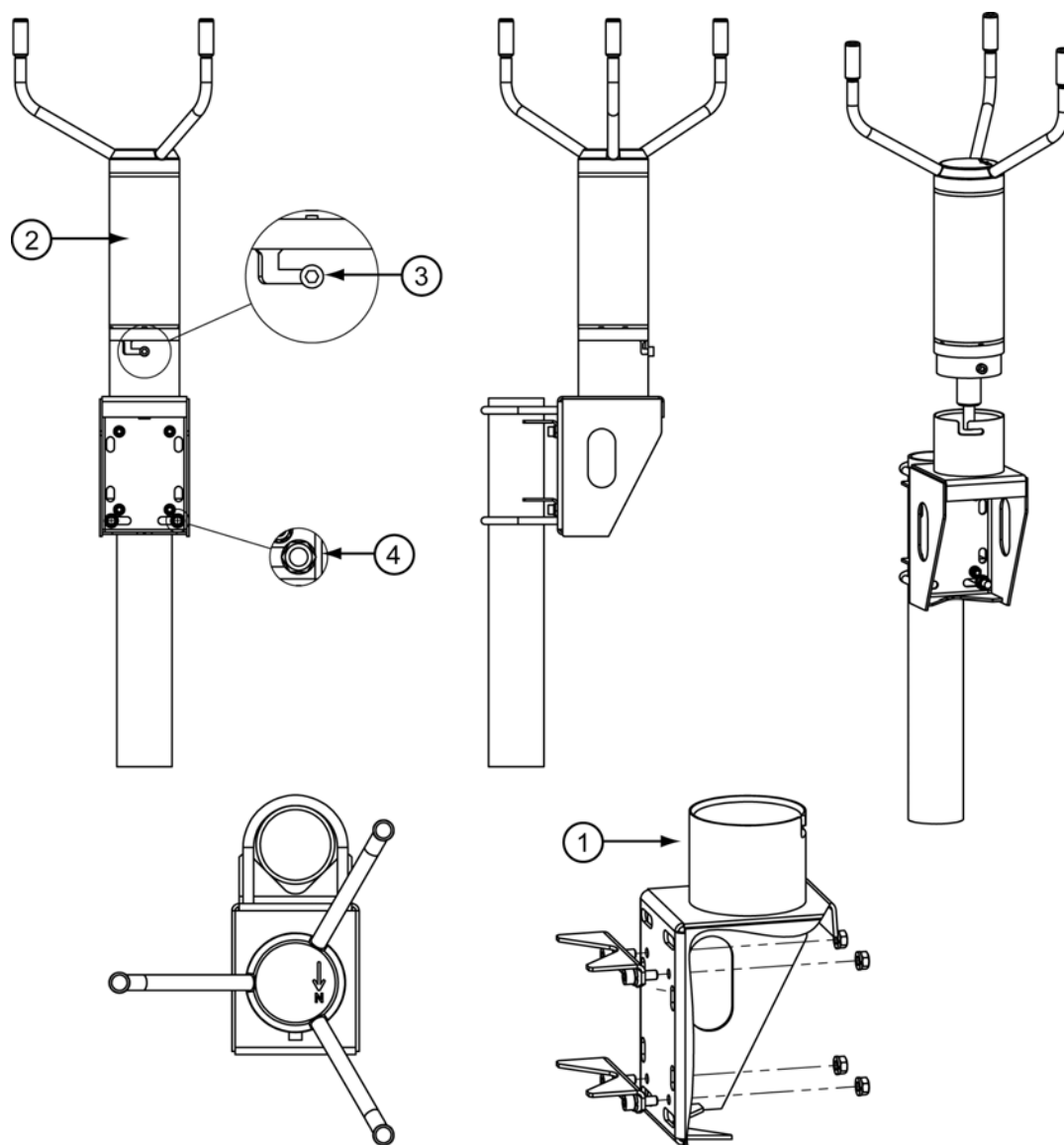



図 26　WMT700 のポールマスト側面への設置

以下の番号は、68 ページの図 26 に対応しています。

1 = FIX70 取り付けキット
2 = WMT700 風向風速センサ
3 = 仕上がり位置の取り付けねじ
4 = 水平の穴に挿入された U ボルトとナット（M8DIN934-A4）

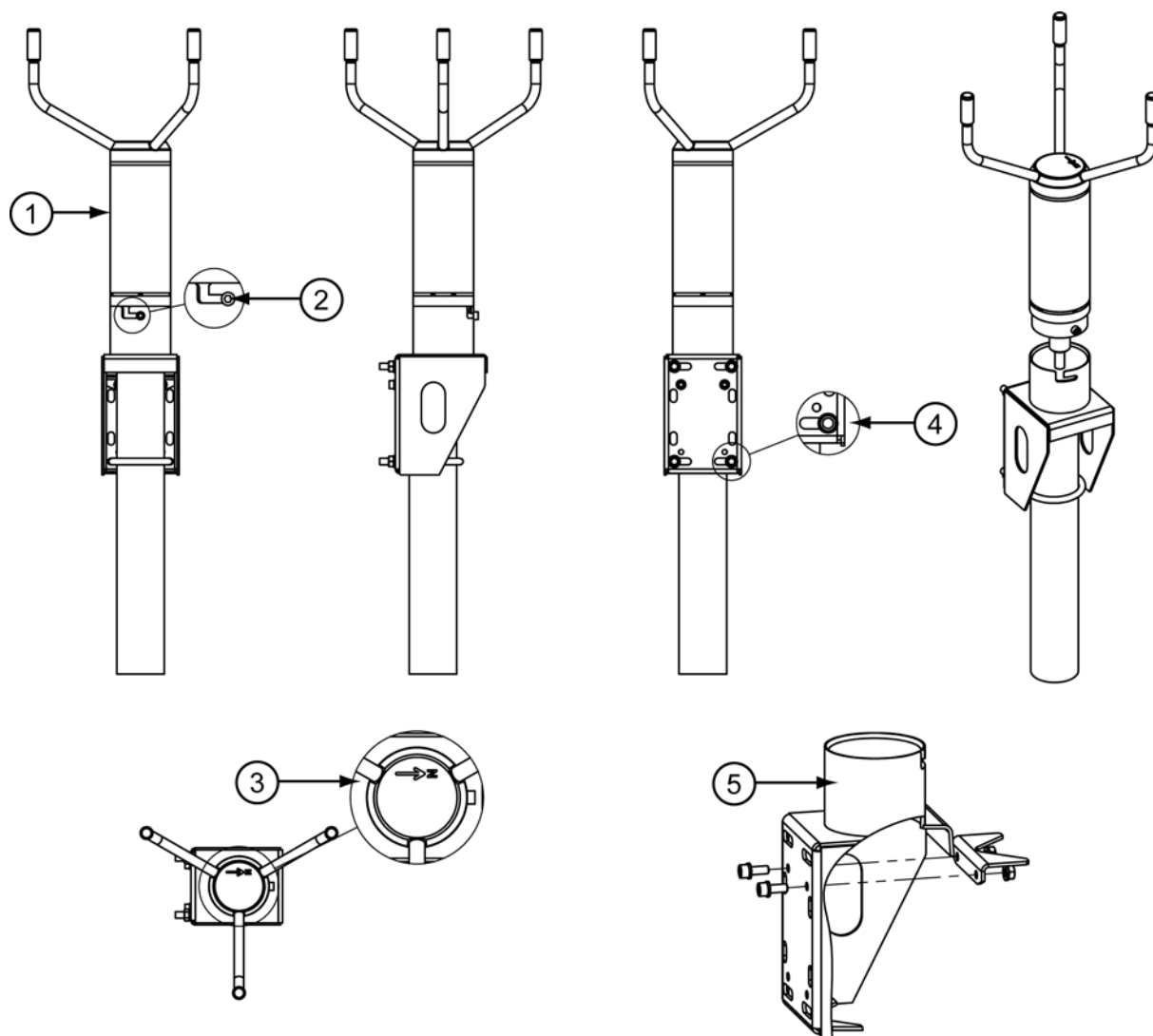



図 27 WMT700 のポールマスト上部への設置

以下の番号は、上の図 27 に対応しています。

1 = WMT700 風向風速センサ
2 = 仕上がり位置の取り付けねじ
3 = 北を示す矢印
4 = 水平の穴に挿入された U ボルトとナット（M8DIN934-A4）
5 = FIX70 取り付けキット

水平クロスアームへの取り付け

WMT700 をクロスアームに取り付ける場合、風向風速センサのアレイを上向きまたは下向きにして設置できます。 アレイを下向きにして WMT700 を取り付けると、積雪および鳥害からの保護を強化できます。 WMT700 の底部にあるアダプター排水口は、取り付けアダプター内部に水がたまるのを防ぎます。 風向風速センサのアレイを下向きにして設置する場合は、それに応じて WMT700 を設定する必要があります。 設定手順については、122 ページの「設定パラメーター」を参照してください。

71 ページの図 28 および 72 ページの図 29 は、取り付け手順を示しています。

クロスアームに WMT700 を取り付けるには、以下の手順を実行します。

1. U ボルト（同梱品）を使用して、FIX70 取り付けキットをクロスアームに取り付けます。 U ボルトを FIX70 取り付けキットの垂直の穴に挿入します。 71 ページの図 28 の 3 番を参照してください。
2. 取り付けキットがどちら側にも傾いていないことを確認します。 U ボルトを固く締め付けます。
3. FIX70 取り付けキットにケーブルを通します。
4. 66 ページの図 24 で示すように、ケーブル締めツールにケーブルを挿入して、ケーブルを風向風速センサに接続します。 74 ページの図 31 で示すように、ケーブルを WMT700 に接続して、締めツールを手で時計回りに回して締め付けます。 次の手順に進む前に、コネクターが適切に締め付けられていることを確認します。
5. 風向風速センサの筐体部分を持ち、センサを取り付けキットに差し込みます。 取り付けねじが穴に入るようにセンサを回転します。 WMT700 を取り扱うときにアレイに触れないでください。

   位置ずれを防ぐために、ねじが穴の底に届くまでセンサを回転してください。 ねじが 71 ページの図 28 の 4 番で示す位置に到達したら、ねじを締め付けます。

6. アレイを保護している輸送用ダンパーを取り外します。このダンパーは、今後の使用のために保管しておいてください。
7. 水平クロスアームの方向調整を行います。 手順については、76 ページの「方向調整」を参照してください。

8. ケーブルをデータ取得システムと電源に接続します。
   80 ページの「配線」に従って、配線を接続します。

これで、WMT700 の操作準備ができました。

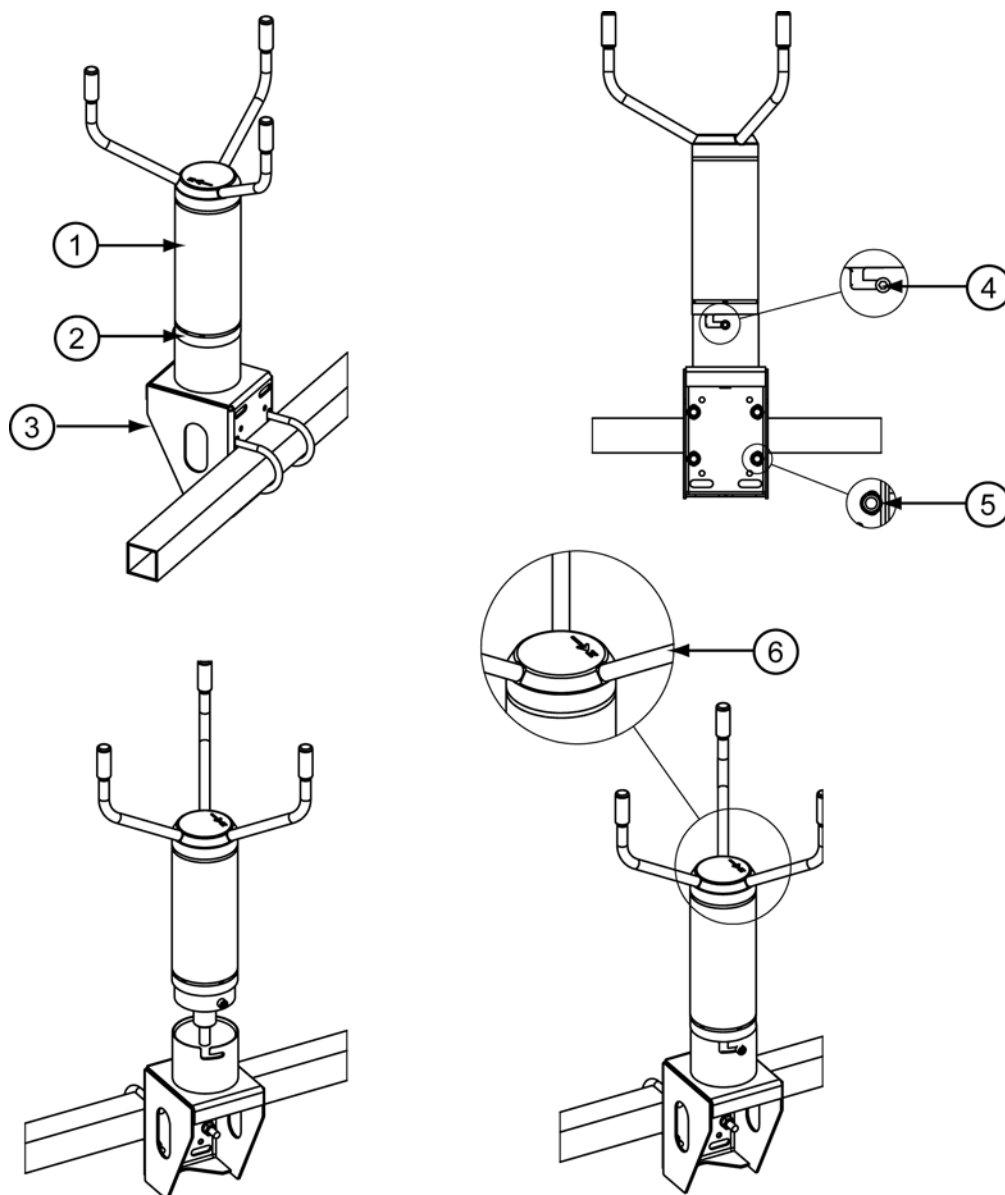



図 28 WMT700 のクロスアームへの設置（アレイ上向き）

以下の番号は、上の図 28 に対応しています。

1 = WMT700 風向風速センサ
2 = 取り付けアダプター
3 = FIX70 取り付けキット
4 = 仕上がり位置の取り付けねじ
5 = 垂直の穴に挿入された U ボルトとナット（M8DIN934-A4）
6 = 北を示す矢印

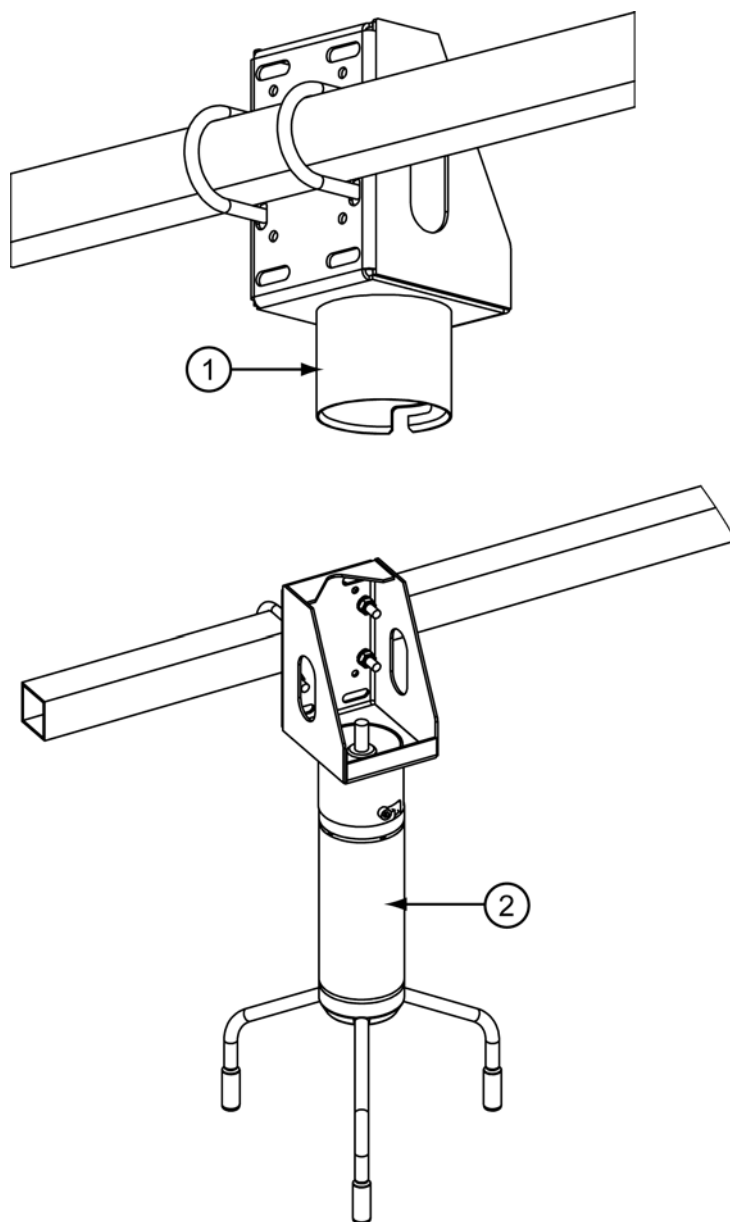



図 29　WMT700 のクロスアームへの設置（アレイ下向き）

以下の番号は、上の図 29 に対応しています。

1　=　FIX70 取り付けキット
2　=　WMT700 風向風速センサ

コネクターの締め付けには、WMT700 に同梱のケーブル締めツールを使用することをお勧めします。 ツールにはリブが付いているので、コネクターを締め付ける際、ケーブルを簡単に掴むことができます。 下の図 30 で示すように、ケーブル締めツールにケーブルを挿入します。 コネクターを締め付けた後、ケーブル締めツールを取り外す必要はありません。 詳細な手順については、67 ページの図 25 を参照してください。

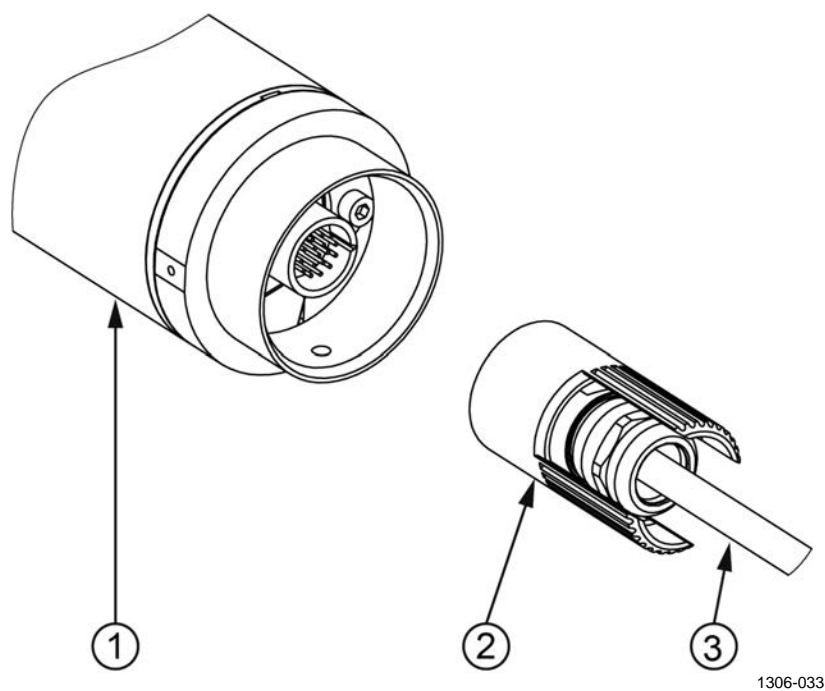



図 30 ケーブル締めツールを使用してコネクターを締め付ける

以下の番号は、上の図 30 に対応しています。

1 = WMT700
2 = ケーブル締めツール
3 = ケーブル

ケーブル締めツールを使用しない場合は、コネクターのリブ付き部分を手で回してコネクターを締め付けてください。 コネクターを締め付ける際、工具は使用しないでください。

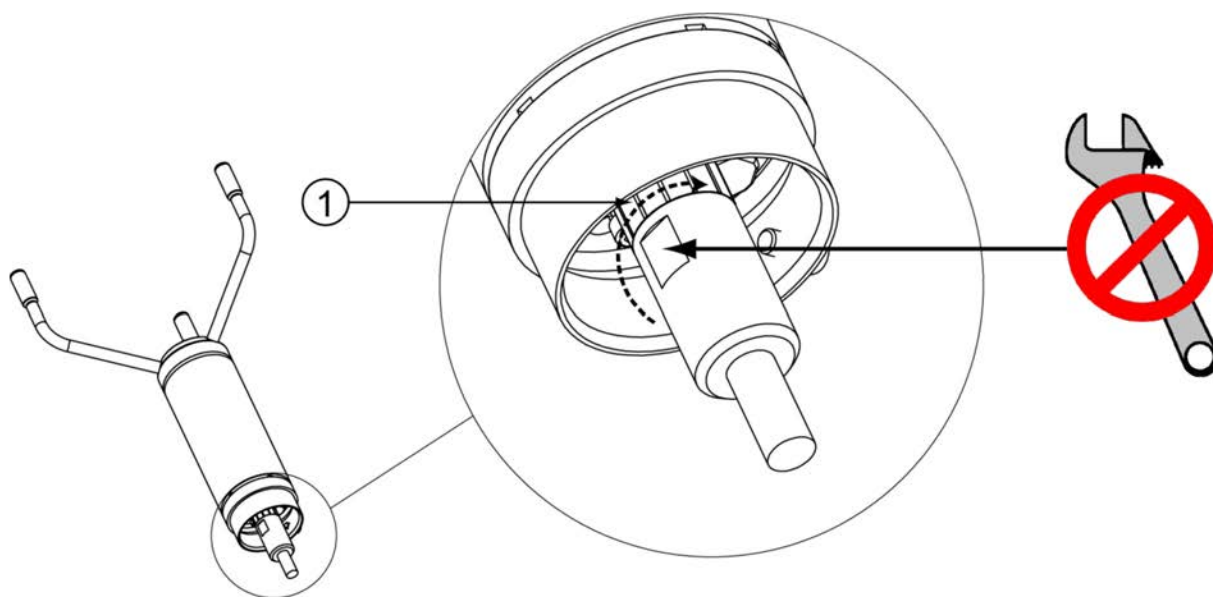



図 31　ケーブル締めツールを使用せずにコネクターを締め付ける

以下の番号は、上の図 31 に対応しています。

1 = コネクターのリブ付き部分を手で回して締め付けます。工具は使用しないでください。

注	水漏れやセンサの損傷を防ぐために、コネクターが適切に締め付けられていることを確認してください。 コネクターへの水漏れが発生した場合、WMT700 の保証が無効になります。

接続ケーブルのチェックリスト

WMT700 を設置する際には、以下の項目を考慮に入れてください。

- ケーブルの配線方法は、選択した WMT700 の設置オプションによって異なります。 マストに取り付ける場合、マストの種類とマストに取り付けられているその他の装置（避雷針など）によって、マストの外部または内部のいずれかにケーブルを配線できます。
- 設置を開始する前に、ケーブルがマストまたはクロスアームに適切に取り付けられていることを確認してください。 ケーブルが適切に取り付けられていない場合、設置手順の実行中にケーブルが滑り落ちることがあります。
- コネクターに負荷がかかるのを防ぐために、ケーブルを適切に取り付けてください。 負荷がかかり過ぎると、ケーブルが落下したり、ケーブルやコネクターが損傷したり、水漏れの影響を受けたりしやすくなります。 ケーブルの曲げ半径の推奨値は、70 mm 以上です。

警告 配線が通電していないことを確認した上で接続してください。

警告 異なるユニット（センサ、変換器、電源、およびディスプレイ）を長いケーブルで接続すると、付近に落雷があった場合に致命的なサージ電圧が発生する可能性があります。 必ず適切な接地手順を実行し、その地域の電気規則の要件に従ってください。

警告 その地域で雷雨または雷が発生する危険がある場合には、WMT700 の設置を行わないでください。

方向調整

WMT700 には、N の文字と北向きの矢印が刻印されています。WMT700 は、この矢印が北を指すように方向調整を行う必要があります。 WMT700 の方向を正しく調整していない場合、測定結果に風向オフセット誤差が生じます。77 ページの図 33 を参照してください。

WMT700 の方向調整を行うには、以下の手順を実行します。

1. 方位磁針などを使って、WMT700 のアレイが正しく方向調整されているかどうかを確認します。
2. 方向が正しく調整されていない場合、次のように向きを再調整します。

   - WMT700 を垂直マストに設置する際、北向きの矢印と北側のトランスデューサーが測定場所において北を指すように FIX70 取り付けキットを回転します。 方向調整中に WMT700 を取り付けキットから取り外さないでください。FIX70 取り付けキットのボルトを締め付けます。
   - WMT700 を水平クロスアームに設置する際、北向きの矢印と北側のトランスデューサーが測定場所において北を指すようにアームを回転します。

   下の図 32 および 77 ページの図 33 は、WMT700 の正しい方向と、方向が正しく調整されていないことによって発生する測定誤差を示しています。

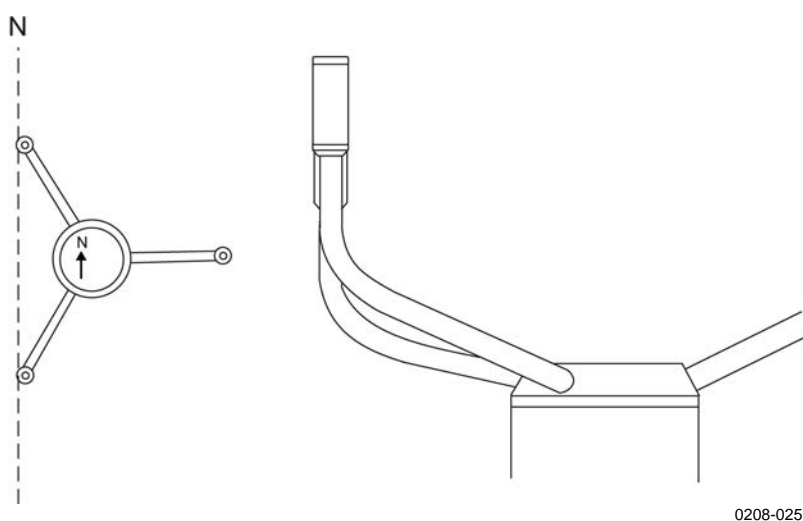



図 32 　正しく方向調整された **WMT700**

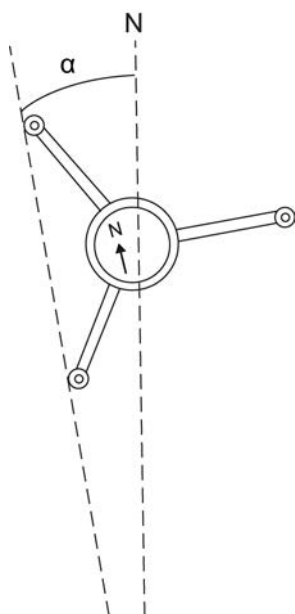



図 33 方向が正しく調整されていない **WMT700** とその結果発生するオフセット誤差

文字の意味は以下のとおりです。

N = 真北の正確な方角
α = WMT700 の方向が正しく調整されていないことによって発生する風向オフセット誤差

方向の補正

WMT700 の方向調整を機械的に行うことができない場合、オフセット調整コマンドを使用して、風向オフセット誤差を補正することができます。 手順については、215 ページの付録 D「設定パラメーター」を参照してください。

鳥よけの設置

鳥よけを設置するには、風向風速センサの上部に鳥よけを配置して 2 本のストラップでキットを固定する必要があります。 鳥よけは、付属品としてヴァイサラに注文できます。202 ページの表 62 を参照してください。 必要なストラップは、鳥よけに同梱されています。

注意	鳥よけを設置するときに、アレイを損傷しないようにしてください。

オプションの鳥よけを設置するには、以下の手順を実行します。

1. 鳥よけと鳥よけストラップを開封します。
2. 鳥よけを風向風速センサの上部に置き、3 つのフックがトランスデューサーアームに接触するまでキットを押し下げます。
3. 下側のストラップを、キットの 3 つのガイドの周りに取り付けます。79 ページの図 34 に正しい位置を示しています。
4. ラッチねじを持ち上げます。
5. ストラップをラッチに通します。
6. ラッチねじを押し下げます。
7. ドライバまたはソケットレンチでねじを時計回りに回して、締め付けます。 ねじを締め付けすぎないようにしてください。
8. 上側のストラップを、キットの 3 つのガイドの周りに取り付けます。
9. 手順 4 から 7 を繰り返します。

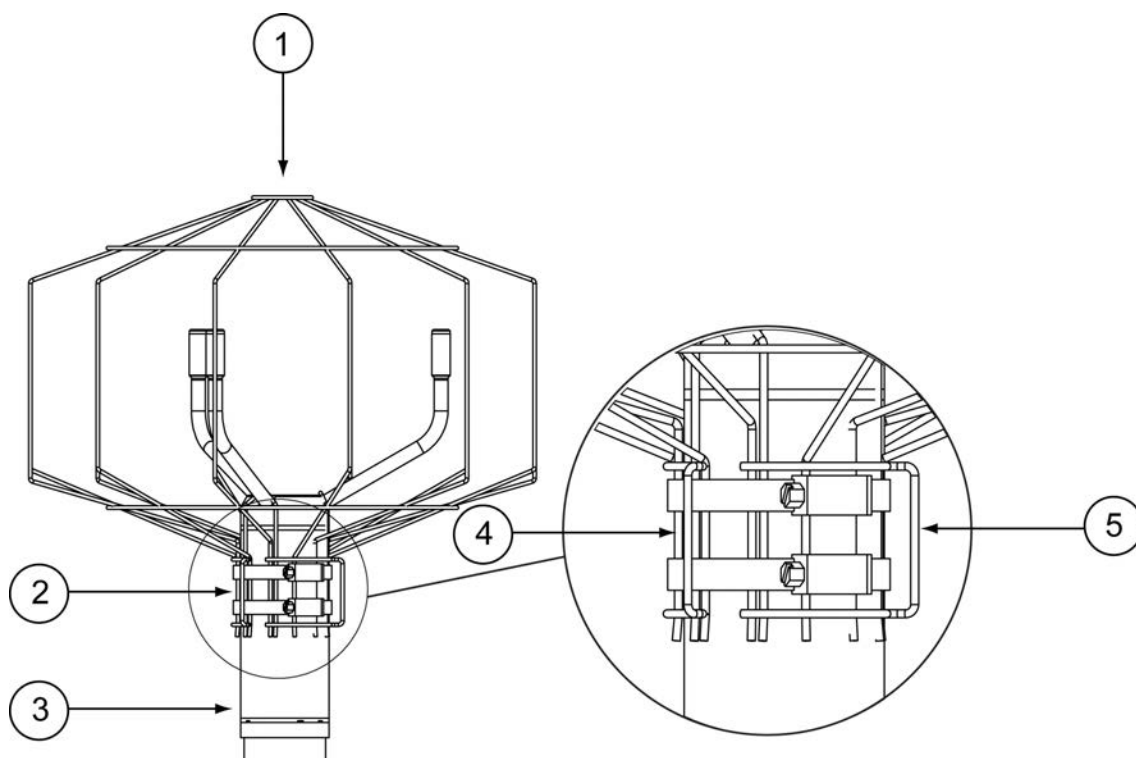



図 34 鳥よけと鳥よけストラップ s

以下の番号は、上の図 34 に対応しています。

1 = 鳥よけ
2 = 鳥よけストラップ
3 = 風向風速センサ
4 = ストラップ取り付け用ガイド
5 = ストラップ固定用ラッチ

配線

WMT700 の底部に、17 ピン M23 オスコネクターがあります。 このコネクターは、電源、デジタル通信、およびアナログ出力に使用されます。 デジタル通信に関連する信号は、直流的に接地されていません。 コネクタータイプは Hummel 7.106 シリーズです。

ケーブル

ヴァイサラ MAWS および AWS520 システムでは、既製品のケーブルが使用可能です。 これらのケーブルには、両端にコネクターがあります。 また、アナログ出力が WS425 に使用されている場合に備えて、ヴァイサラ ROSA システム用のレトロフィットケーブルもあります。

ヴァイサラは、その他のホストシステムへの接続用にバラ線のケーブルを提供しています。

- 2 m ケーブル（227567SP）
- 10 m ケーブル（227568SP）
- RS485 2 m ケーブル（228259SP）
- RS485 10 m ケーブル（228260SP）
- アナログ出力用 ROSA 10 m ケーブル（231425SP）
- 2 m ケーブル付き中継ボックス（ASM210719SP）

2 m ケーブルと 10 m ケーブルは WMT700 からのすべての信号を伝搬しますが、RS485 ケーブルは、限られた配線数での RS485 による動作専用に設計されています。 ROSA ケーブルは、WS425 がアナログ出力を使用して接続されている場合に、ヴァイサラ ROSA システムの WS425 を WMT700 と交換するために使用します。 中継ボックスは、主に船舶での RS422 による動作専用に設計されています。ただし、10 メートル以上の接続が必要な場合には、延長ケーブルとして使用できます。

81 ページの表 22 は、2 m ケーブル（227567SP）および 10 m ケーブル（227568SP）の接続方法を示しています。 同じ配色の線が、中継ボックスの配線でも使用されています。

83 ページの表 24 は、RS485 2 m ケーブル（228259SP）および RS485 10 m ケーブル（228260SP）の接続方法を示しています。

注 表に示す線の色は、その他のケーブルには当てはまりません。

注 使用しない配線がある場合、接続されていない状態で安全な場所に保管してください。 配線は切断しないでください。

2 m ケーブル、10 m ケーブル、15 m ケーブル、および 26 m ケーブル

下の表 22 は、2 m ケーブル（227567SP）、10 m ケーブル（227568SP）、15 m ケーブル（237890SP）、および 26 m ケーブル（237889SP）の接続方法を示しています。

表 22 2 m ケーブル（227567SP）、10 m ケーブル（227568SP）、15 m ケーブル（237890SP）、および 26 m ケーブル（237889SP）の接続

<table>
<tr><th colspan="5">電源</th><th>線の色</th><th>ピン</th></tr>
<tr><td colspan="5">動作電源</td><td>白</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="5">動作電源 GND</td><td>グレー - ピンク</td><td>11</td></tr>
<tr><td colspan="5">ヒーター電源</td><td>グレー</td><td>5</td></tr>
<tr><td colspan="5">ヒーター電源</td><td>ピンク</td><td>6</td></tr>
<tr><td colspan="5">ヒーター電源 GND</td><td>青</td><td>7</td></tr>
<tr><td colspan="5">ヒーター電源 GND</td><td>赤</td><td>8</td></tr>
<tr><td colspan="5">筐体 GND</td><td>シールド</td><td>シールド</td></tr>
<tr><th colspan="5">アナログ出力</th><th></th><th></th></tr>
<tr><td colspan="5">アナログ出力 AOUT2、風向</td><td>茶</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="5">アナログ出力 AOUT1、風速</td><td>白 - 緑</td><td>13</td></tr>
<tr><td colspan="5">AOUT2 の基準入力（疑似ポテンショメーター）</td><td>白 - グレー</td><td>17</td></tr>
<tr><td colspan="5">アナログ出力 GND</td><td>赤 - 青</td><td>12</td></tr>
<tr><th>COM ポート</th><th>RS-232</th><th>RS-422</th><th>RS-485</th><th>SDI-12</th><th></th><th></th></tr>
<tr><td rowspan="4">COM2</td><td>RS232Rx</td><td>Rx-</td><td>Rx-</td><td>-</td><td>緑</td><td>3</td></tr>
<tr><td>RS232Tx</td><td>Tx-</td><td>Tx-</td><td>データ</td><td>黄</td><td>4</td></tr>
<tr><td>-</td><td>Tx+</td><td>Tx+</td><td>-</td><td>茶 - 緑</td><td>14</td></tr>
<tr><td>-</td><td>Rx+</td><td>Rx+</td><td>-</td><td>白 - 黄</td><td>15</td></tr>
<tr><td colspan="5">COM1 および COM2 通信ポート GND</td><td>紫</td><td>10</td></tr>
<tr><td rowspan="2">COM1（サービスポート）</td><td colspan="4">RS-485 -</td><td>黒</td><td>9</td></tr>
<tr><td colspan="4">RS-485 +</td><td>茶 - 黄</td><td>16</td></tr>
</table>

2 m ケーブルおよび 10 m ケーブルを使用したCOM2 RS485

RS485 モードでは、2 m ケーブルおよび 10 m ケーブルの終端で RS422 モードと同じ信号を得ることができます。下の表 23 および図 35 に示すように、ケーブルの終端で 2 本の配線によるループバックを形成してください。

表 23　COM2 RS485 の配線

WMT700 の信号	線の色	ピン	RS485 の信号
RxB	緑	3	-
TxB	黄	4	
TxA	茶 - 緑	14	+
RxA	白 - 黄	15	

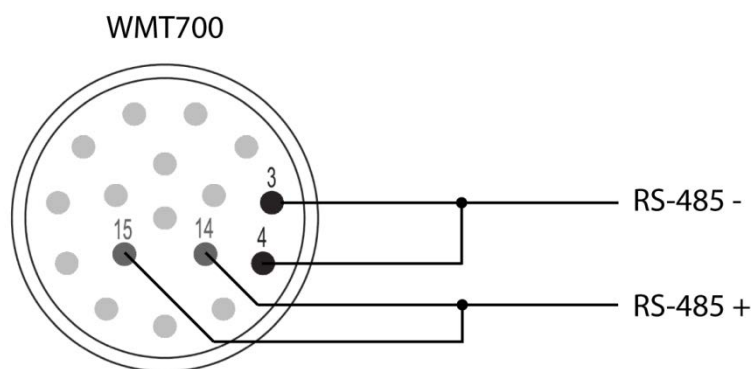



図 35　COM2 RS485 の配線

注

混同を避けるため、WMT700 の RS485 信号および RS422 信号では、次のように示します。
- 反転: -
- 非反転: +

EIA-485 規格に従い、各ラインで次のような名前を使用します。
- 反転: - <=> A
- 非反転: + <=> B

一部のメーカーでは、A および B という名前が規格に反して使用されています。 動作を正しく行うため、A および B という名前の信号を使用しているバス上のデバイスを使用する際には、信号のプラスとマイナスを確認してください。 プラスとマイナスを逆にすると、バス上でデータ反転が発生します。ただし、デバイスが損傷することはありません。

RS485 2 m ケーブルおよび RS485 10 m ケーブル

RS485 2 m ケーブルおよび RS485 10 m ケーブルは、動作電源、ヒーター電源、および RS485 の 標準的な接続用に設計されています。 下の表 24 に示す 2 本の配線による RS485 ループバック接続は、ケーブル内部で事前に形成されています。

表 24　**RS485 2 m** ケーブル（**228259SP**）および **RS485 10 m** ケーブル（**228260SP**）の接続

電源	**線の色**	**ピン**
動作電源	白	1
動作電源 GND	グレー - ピンク	11
ヒーター電源	グレー、緑、ピンク	5, 6
ヒーター電源 GND	青、黒、赤、黄	7, 8
筐体 GND	シールド	シールド
COM2		
RS485 -	茶	3,4
RS485 +	赤 - 青	14, 15
通信 GND	紫	10

コネクターの信号

下の図 36 および 表 25 は、外側から見た 17 ピン M23 コネクターのピン出力を示しています。 COM2 のシリアル出力タイプは、センサの設定によって異なります。 コネクターでは、常にアナログ出力を利用可能です。

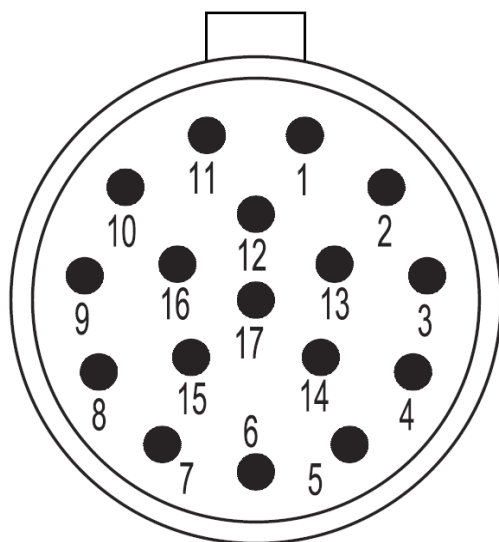



図 36　17 ピン M23 コネクターのピン

表 25　17 ピン M23 コネクターのピン出力

ピン	説明	RS-232	RS-422	RS-485	SDI-12
1	動作電源				
2	アナログ出力 AOUT2、風向				
3	COM2	RS232Rx	Rx-	Rx-	-
4		RS232Tx	Tx-	Tx-	データ
5	ヒーター電源				
6	ヒーター電源				
7	ヒーター電源 GND				
8	ヒーター電源 GND				
9	COM1（サービスポート）	RS-485、B			
10	COM1 および COM2 通信ポート GND				
11	動作電源 GND				
12	アナログ出力 GND				
13	アナログ出力 AOUT1、風速				
14	COM2	-	Tx+	Tx+	-
15		-	Rx+	Rx+	-
16	COM1（サービスポート）	RS-485+			
17	AOUT2 の基準入力（疑似ポテンショメーター）				
シールド	筐体 GND				

ヒーター

WMT700 には、寒冷な環境条件や、雪および氷が付着する可能性がある場合でも適切な動作を保証するヒーター機能を付加することができます。

WMT700 は、標準のヒーターのないバージョンに加えて、注文内容に従って工場で以下の事前構成が可能です。

- トランスデューサーのみヒーター付き
- トランスデューサーとアレイアームの両方にヒーター付き
- 本体、トランスデューサー、アレイアームにヒーター付き

注 トランスデューサー、アレイアーム、およびセンサ本体にヒーターが装備されている場合は特に、供給される出力電力容量が十分であることを確認してください。

また、ヒーター電圧を提供するための個別の接続もあることに注意してください。

ヒーター付きトランスデューサー

ヒーター機能は、各トランスデューサーの温度センサによってサーモスタット制御されます。 この制御機能によって、トランスデューサーの温度は 0 °C を上回る状態に維持され、必要に応じてヒーター電力が上げられます。 そのためヒーターは、氷や雪が付着する危険があるときのみオンになります。 センサが遮蔽されている場合、WMT700 はヒーター電力を上げて氷を溶かし、一定時間が経過すると低電力の状態に戻ります。

加温パラメーターを変更することはできませんが、設定パラメーターによってヒーター機能のオンとオフを切り替えることができます。 ヒーター電圧が 18 VDC を下回ると、アラームが起動します。 ヒーター電圧が 15 VDC を下回ると、ヒーターは自動的にオフになります。

ヒーター電圧にかかわらず、最大ヒーター電力は 40 W、平均ヒーター電力は 30 W に制限されています。ヒーター電圧に応じてトランスデューサー用ヒーターのシーケンスを自動化することによって、最大の電力制御が実現します。 ヒーター電圧が低いときは、すべてのトランスデューサーが同時に加温されます。 中程度のときは、2 つのトランスデューサーが加温されます。 最大電圧

のときは、1 つずつトランスデューサーが加温されます。 平均ヒーター電力は、PWM（パルス幅変調）方式を使用して制御されます。

ヒーター付きトランスデューサーおよびアーム

トランスデューサーに加えてアレイアームにもヒーターを使用でき、氷の付着を防止できます。

機能の原理はヒーター付きトランスデューサーのみの場合と同じですが、最大ヒーター電力は 200 W、平均ヒーター電力は 150 W の制限となっています。

警告	一部のバージョンの WMT700 製品では、トランスデューサーまたはアレイアーム、あるいはその両方にヒーターが付属しています。 傷害を防ぐため、ヒーターの動作中は風向風速センサの熱が加わる部分に触れないでください。

ヒーター付きの本体、トランスデューサー、アーム

ヒーター機能を完全装備した WMT700 は、過酷な気象条件での使用に適しています。 センサ本体、トランスデューサー、およびアームにヒーター機能を搭載しています。

機能の原理はヒーター付きトランスデューサーおよびアームの場合と同じです。 本体用のヒーターは、トランスデューサー用およびアレイアーム用ヒーターとは独立して制御されています。 ヒーター機能を完全装備した WMT700 の場合、過酷な気象条件において、最大ヒーター電力は 350 W、平均ヒーター電力は 250 W となっています。 ユニット内の温度は、継続的に測定されます。 内部の温度が上がり始めると、本体のヒーター電力は自動的に下がり、WMT700 内を最適な温度で維持します。

電源供給

WMT700 には、動作用およびヒーター用の電力に別々の電源入力があります。 入力は通常、同じ 24 VDC 電源ユニットに接続されていますが、バッテリー動作やバッテリーのバックアップなどの特別な用途では、別々の電源が必要となる場合があります。

動作電力には 1 つの電源端子と 1 つの接地端子があり、ヒーター電力には 2 つの電源端子と 2 つの接地端子があり、より高い電流の供給が可能になっています。 すべての電源端子と接地端子は、内部で相互に接続されています。

注 2 つの別々の電源があるシステムのセットアップでは、各電源の接地電位を揃えてください。 必要に応じて、マイナス端子を相互に接続してください。

動作電源

WMT700 では、適用される安全規制を満たす最低 9 〜 36 V（公称 24 V）、2 W DC の各種電源を使用できます。 ヒーターを使用しない場合は、ヒーター電源線を接地してください。 89 ページの図 38 および 図 39 は、動作電圧に対する標準的な消費電流および消費電力を示しています。 動作用およびヒーター用に別々の電源を使用する場合、選択したヒーターオプションによって必要な動作電圧が変わります。

表 26 動作電源電圧の要件

使用するヒーターオプション	動作電源
なし	9 〜 36 VDC 2 W
トランスデューサー	12 〜 36 VDC 2 W
トランスデューサーおよびアーム	14 〜 36 VDC 2 W
トランスデューサー、アーム、本体	16 〜 36 VDC 2 W

下の図 37 は、ヒーターなしの WMT700 の配線を示します。

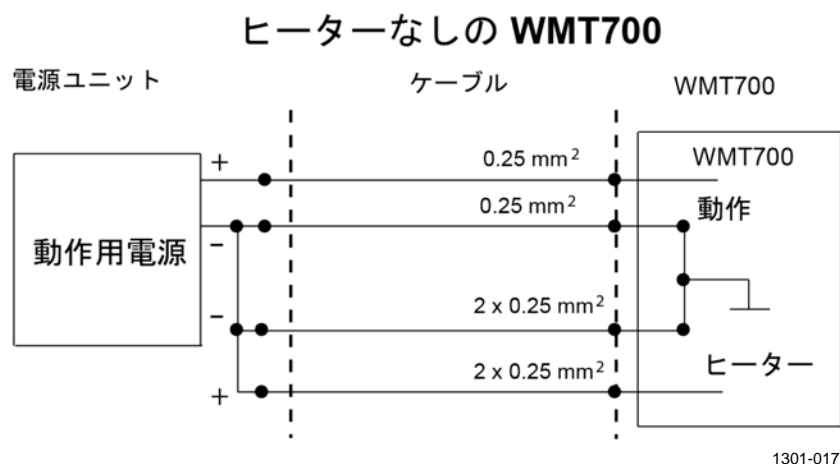



図 37　ヒーターなしの WMT700 の配線

注	海洋環境（船舶など）の場合、通常の入力電圧の範囲は次のとおりです。 IEC 60945 規格が定義するように、動作電圧は 10 ～ 30 VDC（-10% ～ +30%）、ヒーター電圧は 24 ～ 30 VDC（-10% ～ +30%）です。

SLEEP 機能を使用した低電力動作については、144 ページの「SLEEP－低電力モードの開始」を参照してください。

下の図 38 および 図 39 は、WMT700 動作電源の消費電流と WMT700 動作電源の消費電力を示しています。

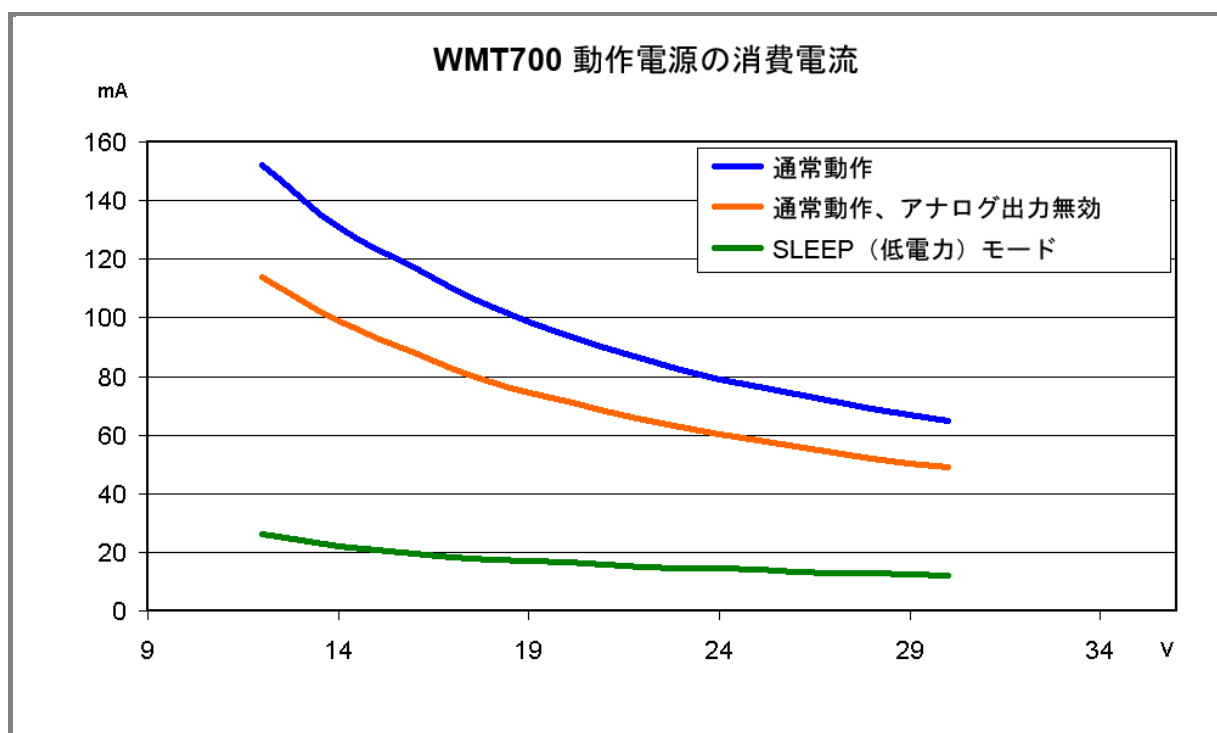



図 38　動作電源の消費電流

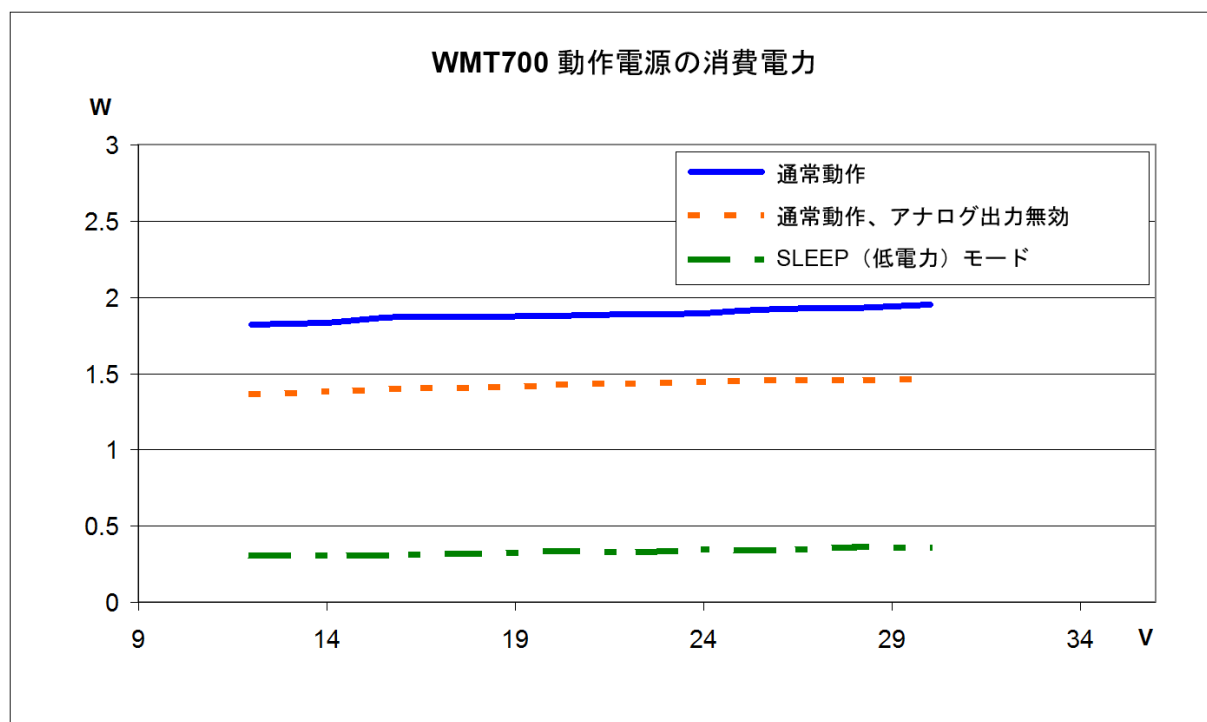



図 39　動作電源の消費電力

ヒーター電力

下の表 27 は、WMT700 の各ヒーターオプションの最小電源要件を示しています。

注	海洋環境（船舶など）の場合、通常の入力電圧の範囲は次のとおりです。 IEC 60945 規格が定義するように、動作電圧は 10 ～ 30 VDC（-10% ～ +30%）、ヒーター電圧は 24 ～ 30 VDC（-10% ～ +30%）です。

表 27　ヒーター電源の要件

ヒーターオプション	ヒーター電圧	必要なヒーター電源
なし	-	-
トランスデューサー	24 ～ 36 VDC	40 W
トランスデューサーおよびアーム	24 ～ 36 VDC	200 W
トランスデューサー、アーム、本体	24 VDC	350 W（2 m ケーブル）

ヒーター完全装備の WMT700 の推奨電力および推奨ケーブル

下の表 28 は、推奨されるケーブルおよび電力を示しています。10 メートル以上のケーブルが必要な場合は、ケーブルの長さを延長できるケーブル付き中継ボックス（WMT70CABLE12）の使用をお勧めします。

注	動作用に別の電源ユニットを使用する場合、ヒーター完全装備の WMT700（ヒーター付きのトランスデューサー、アーム、本体）の最小動作電力は 16 V です。

表 28　ヒーター電力および延長ケーブル

配線タイプ/ケーブル長	2 m WMT70CABLE1*	10 m WMT70CABLE2*	20 m	30 m	40 m
0.5 mm^2/AWG20	24V 400 W	28 V 400 W	-	-	-
1 mm^2/AWG17	-	-	28V 400 W	30 V 400 W	32 V 400 W **
1.5 mm^2/AWG15	-	-	-	-	30 V 400 W

* ヴァイサラの標準接続ケーブル。
** 船舶使用には対応していません。

下の図 40 および 図 41 は、ヒーター付きの WMT700 の配線を示しています。

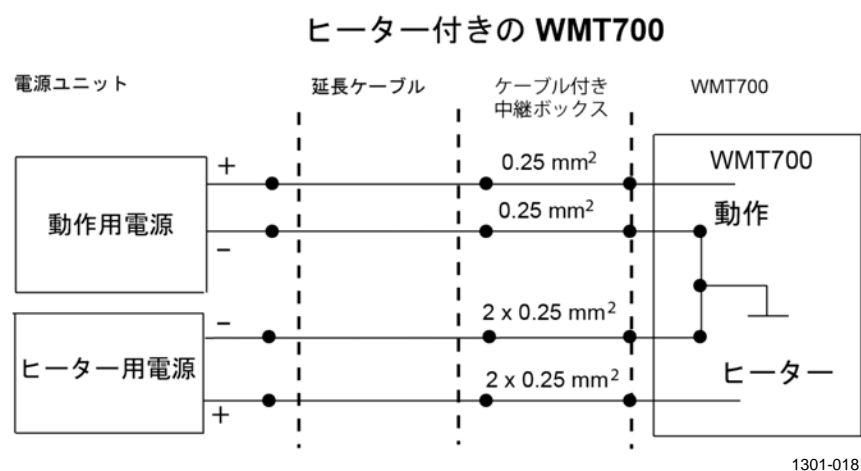



図 40　ヒーター付きの WMT700 の配線（パート 1）

動作用とヒーター用に別々の電源を使用する場合は、線を追加して、電源のマイナス（-）端子を相互に接続してください。 マイナス（-）端子を相互に接続する場合の最小配線サイズは、0.75 mm^2 です。

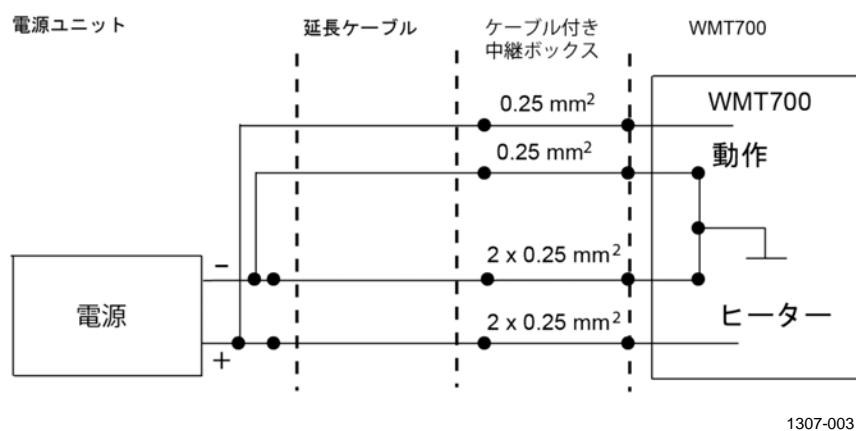



図 41　ヒーター付きの WMT700 の配線（パート 2）

注意	電流容量を最大化するために、ヒーター電圧のプラスレールおよびマイナスレールの両方で、2 つの端子が並行に接続されています。 接続ケーブルに並行の電源線がある場合、電流容量を確保するためにそれらすべてが接続される必要があります。 片方の端子が未接続であったり、接地していたりすると、WMT700 の誤動作または電源内での短絡が発生する場合があります。

注	常に、最小寸法要件を満たしたケーブルを使用してください。 ワイヤの細い、長いケーブルを使用するとケーブル内部で電力損失が生じ、WMT700 のヒーター機能が大幅に低下します。 ヒーター電圧 200 W で、ループ抵抗 0.15 Ω の場合、おおよそ 1 V の電圧が降下します。 ヒーター機能を適切に動作させるためには、このことを把握しておいてください。 たとえば、10 m ケーブル（227568SP）のループ抵抗が 0.7 Ω である場合、おおよそ 4 V の電圧が降下します。 ヒーター機能を最大限に使用するには、少なくとも 28 V の電源を使用することを推奨します。

WS425 から WMT700 へのアップグレード

WMT700 にアップグレードする際には、以下のいずれかの設置用オプションを選択できます。

- FIX70 取り付けキットと WMT700 取り付けアダプターを使用して WMT700 を設置する、基本的な設置手順。

  この手順に従って WMT700 にアップグレードするには、WS425 風向風速センサと取り付けキットを取り外し、59 ページの「設置」に記載されている設置手順を実行します。

- WS425 取り付けキットと FIX30/60 用 WMT700 取り付けアダプターを使用して WMT700 を取り付ける、レトロフィット設置手順。

測定場所に WMT700 を取り付け、電源およびデータ取得システムに接続する必要があります。

WMT700 へのアップグレード後、オプションで風向風速センサ用の鳥よけキットを設置することができます。 詳細については、32 ページの「鳥よけ」を参照してください。

警告	作業者（および風向風速センサ）を保護するため、避雷針は先端が WMT700 より 1 メートル以上高い位置に来るように設置してください。 避雷針は、その地域で適用されるすべての安全規制に従って、適切に接地する必要があります。 避雷針の先端より上に風向風速センサを設置しないでください。

警告 その地域で雷雨または雷が発生する危険がある場合には、WMT700 の設置を行わないでください。

注意 WMT700 を扱う際は、トランスデューサーを回転したり、引っ張ったり、たたいたり、曲げたり、擦ったり、鋭い物体で触れたりしないでください。 風向風速センサアレイに衝撃を与えると、機器が損傷します。

注 今後の輸送や配送のために、段ボール箱とすべての梱包材を保管しておいてください。

開封については、64 ページの「開梱」を参照してください。

WS425 取り付けキットを使用した取り付け

WMT700 は、WS425 取り付けキットを使用して、垂直ポールマストまたは水平クロスアームのいずれかに取り付けることができます。 どちらに取り付ける場合も、手順は同じです。 通常は、取り付けキットを取り外すことなく WS425 から WMT700 にアップグレードできます。

注 取り付けキットを取り外す場合、取り付け手順を実行した後に風向風速センサの方向調整を行う必要があります。 方向調整を容易にするため、取り付けキットを取り外す前に、風向風速センサと取り付けキットの両方にマーカーペンで印を付けます。

76 ページの「方向調整」に記載されている方向調整を開始するときに、この印をおおまかな目安として使用できます。

WMT700 をクロスアームに取り付ける場合、風向風速センサのアレイを上向きまたは下向きにして設置できます。 風向風速センサのアレイを下向きにして設置する場合は、それに応じて WMT700 を設定する必要があります。 設定手順については、112 ページの「設定」を参照してください。

下の図 42 に、垂直ポールマストへの取り付け方法を示します。95 ページの図 43 および 96 ページの図 44 に、水平クロスアームへの取り付け方法を示します。

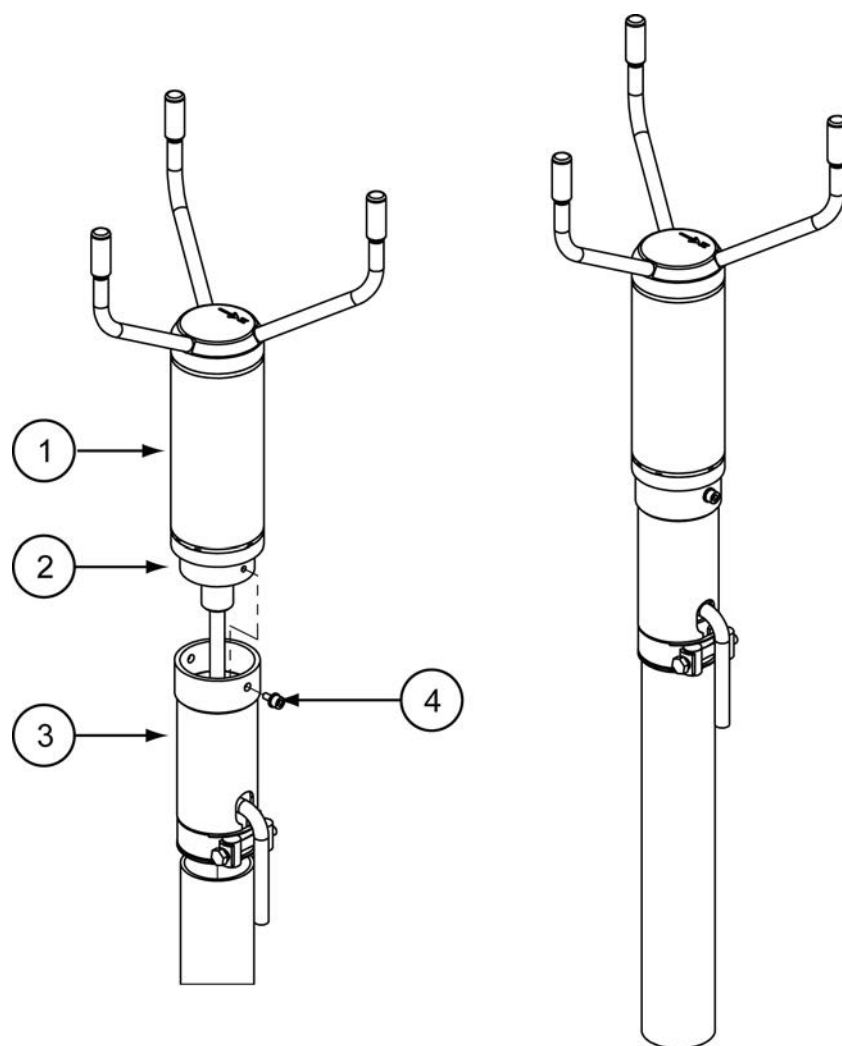



図 42　ポールマストへのレトロフィット設置

以下の番号は、上の図 42 に対応しています。

1 = WMT700
2 = FIX30/60 用取り付けアダプター
3 = WS425 取り付けキット
4 = 取り付けねじ

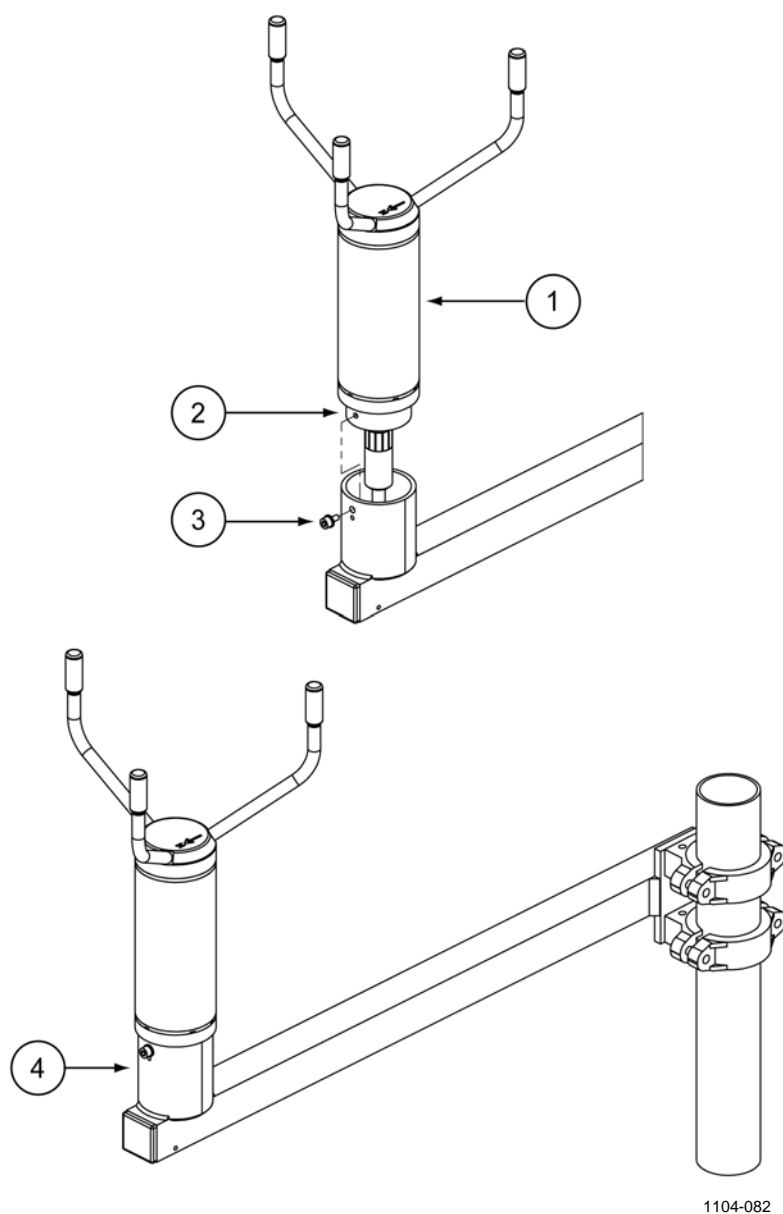



図 43 アレイを上向きにしたクロスアームへのレトロフィット設置

以下の番号は、上の図 43 に対応しています。

1 = WMT700
2 = FIX30/60 用取り付けアダプター
3 = 取り付けねじ
4 = WS425 クロスアーム

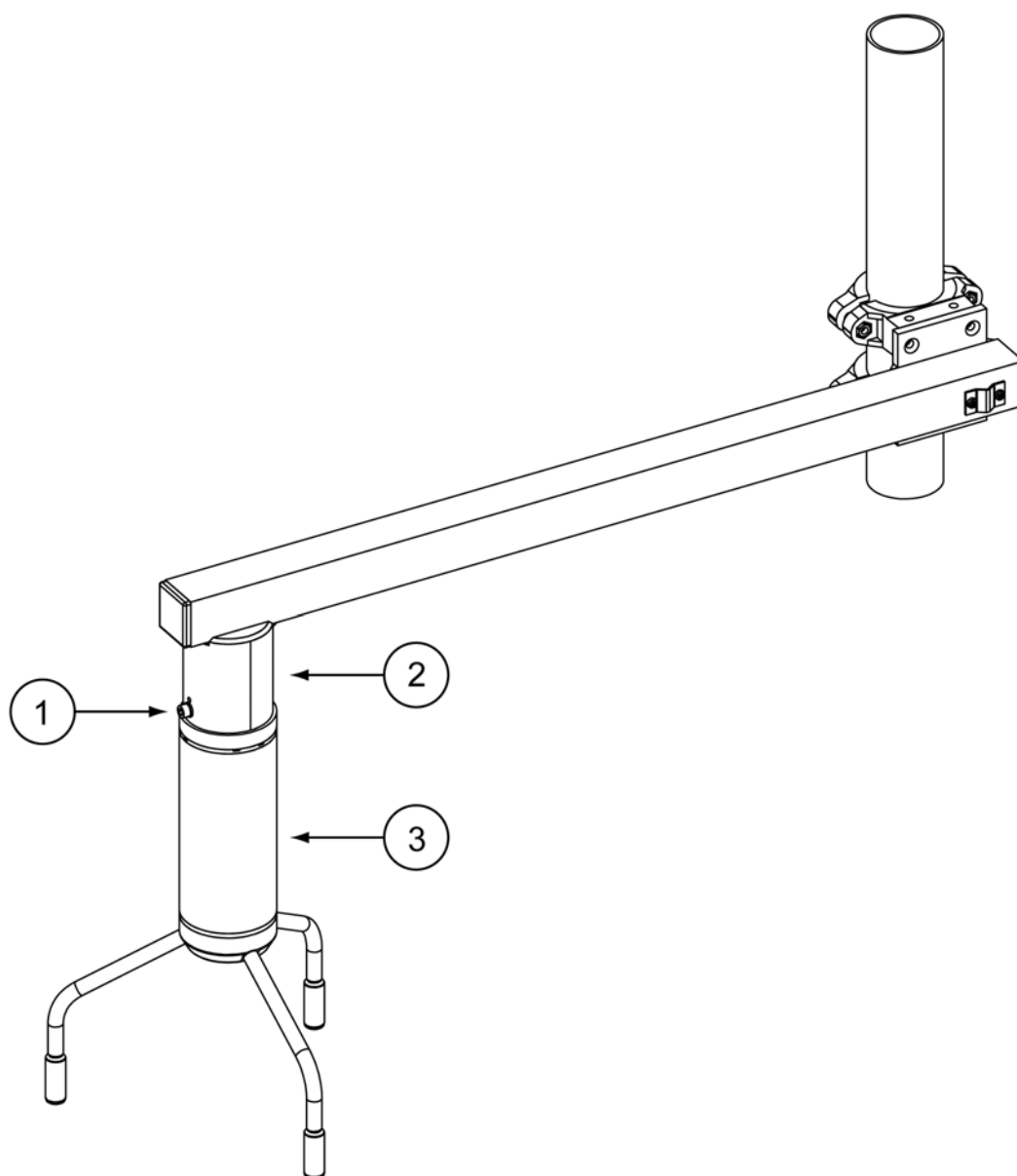



図 44　アレイを下向きにしたクロスアームへのレトロフィット設置

以下の番号は、上の図 44 に対応しています。

1 = FIX30/60 用取り付けアダプター
2 = WS425 クロスアーム
3 = WMT700

事前準備

レトロフィット設置手順を開始する前に、正しいアイテムが揃っていることを確認します。

- レトロフィット設置のための正しい取り付けキット（あらかじめマストに取り付けられています）。下の図 45 に、 FIX30 および WS425FIX60 取り付けキットを示します。

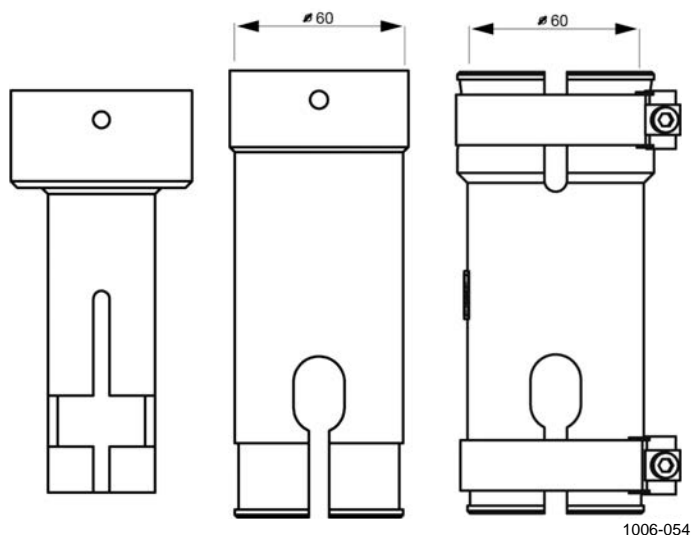



図 45　FIX30、WS425FIX60-RST、および WS425FIX60-POM

FIX70 取り付けキットの詳細については、20 ページの図 3 を参照してください。

- 設置方法に適した取り付けアダプター（FIX30、WS425FIX60-POM、または WS425FIX60-POM）。下の図 46 を参照してください。 アダプター用の取り付けアダプター直径は、61 mm です。必要に応じて、取り付けアダプターを変更してください。お手持ちの取り付けアダプターが適切かどうか不明な場合は、ヴァイサラ社にお問い合わせください。

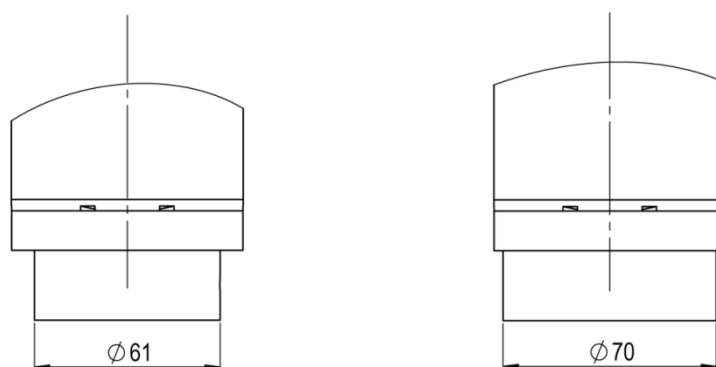



図 46　FIX30 と WS425FIX60 用の取り付けアダプター（左）およびFIX70 用の取り付けアダプター（右）

- 取り付けキットとアナログ出力/シリアル通信に適したケーブル。下の表 29 に、レトロフィット設置に利用可能なケーブルを示します。 内部/外部の欄には、マストの内部または外部のどちらにケーブルを配線できるかを示します。

注	FIX30 を使用する場合、アダプターケーブルは使用せず、適切な WMT700 ケーブルを注文してください。 アダプターケーブルはマスト内部に配線できません。

表 29　取り付けキットとケーブルコード

説明	スペア部品品番	FIX70		FIX30		WS425FIX60	
		内部	外部	内部	外部	内部	外部
片側バラ線の WMT700 ケーブル（標準 2 m/10 m/15 m/26 m、RS485 2 m/10 m、ROSA アナログ 10 m）	227567SP	x	x	x		x	x
	227568SP	x	x	x		x	x
	237890SP	x	x	x		x	x
	237889SP	x	x	x		x	x
	231425SP	x	x	x		x	x
	228259SP	x	x	x		x	x
	228260SP	x	x	x		x	x
両端にコネクターが付いた WMT700 ケーブル（MAWS、AWS520）	227565SP	x	x	x	x	x	x
	229807SP	x	x	x		x	x
	227566SP	x	x	x		x	x

取り付け手順

WS425 から WMT700 にアップグレードする手順は以下のとおりです。

1. WS425 を取り外します。
2. WMT700 ケーブルを使用する場合、WS425 取り付けキットにケーブルを通します。 ケーブルを WMT700 風向風速センサに接続します。

   WS425 ケーブルを使用する場合、事前に取り付けられている O リングシールがプラスチックのオスコネクター（既存の WS425 ケーブルとアダプターケーブルの間にある）に適切に装着されていることを確認します。 WS425 ケーブルを WS425 アダプターケーブルに接続します（下の図 47 を参照してください）。 WS425 取り付けキットにアダプターケーブルを通します。 ケーブルを WMT700 風向風速センサに接続します。

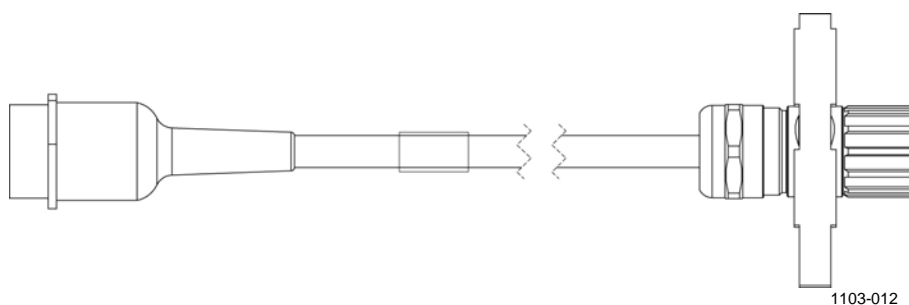



図 47 WS425 アダプターケーブル

3. コネクターを手で時計回りに回して締め付けます。74 ページの図 31 を参照してください。

   次の手順に進む前に、コネクターが適切に締め付けられていることを確認します。 コネクターをしっかりと固定できない場合、取り付けアダプターの固定ねじを緩め、取り付けアダプターを取り外し、ケーブルを接続します。 その後、取り付けアダプターを再度取り付けます。

4. WMT700 センサ本体を WS425 取り付けキットに取り付け、ボルトを締めます。
5. アレイを保護している輸送用ダンパーを取り外します。このダンパーは、今後の使用のために保管しておいてください。
6. ケーブルをデータ取得システムと電源に接続します。 102 ページの「レトロフィット設置の配線」に従って、配線を接続します。

これで、WMT700 の操作準備ができました。

コネクターの締め付け

ケーブルを WMT700 に接続する際は、WMT700 に同梱されているケーブル詰めツールを使用してコネクターを締め付けることをお勧めします。 ツールにはリブが付いているので、コネクターを締め付ける際、ケーブルを簡単に掴むことができます。 73 ページの図 30 および 67 ページの図 25 で示すように、ケーブル締めツールにケーブルを挿入します。 コネクターを締め付けた後、ケーブル締めツールを取り外す必要はありません。

ケーブル締めツールを使用しない場合は、74 ページの図 31 で示すように、コネクターのリブ付き部分を手で回してコネクターを締め付けてください。 コネクターを締め付ける際、工具は使用しないでください。

注	水漏れやセンサの損傷を防ぐために、コネクターが適切に締め付けられていることを確認してください。 コネクターへの水漏れが発生した場合、WMT700 の保証が無効になります。

接続ケーブルのチェックリスト

WMT700 を設置する際には、以下の項目を考慮に入れてください。

- ケーブルの配線方法は、選択した WMT700 の設置オプションによって異なります。 マストに取り付ける場合、マストの種類とマストに取り付けられているその他の装置（避雷針など）によって、マストの外部または内部のいずれかにケーブルを配線できます。
- 設置を開始する前に、ケーブルがマストまたはクロスアームに適切に取り付けられていることを確認してください。 ケーブルが適切に取り付けられていない場合、設置手順の実行中にケーブルが滑り落ちることがあります。
- コネクターに負荷がかかるのを防ぐために、ケーブルを適切に取り付けてください。 負荷がかかり過ぎると、ケーブルが落下したり、ケーブルやコネクターが損傷したり、水漏れの影響を受けたりしやすくなります。 ケーブルの曲げ半径の推奨値は、70 mm 以上です。

警告	配線が通電していないことを確認した上で接続してください。

警告	異なるユニット（センサ、変換器、電源、およびディスプレイ）を長いケーブルで接続すると、付近に落雷があった場合に致命的なサージ電圧が発生する可能性があります。 必ず適切な接地手順を実行し、その地域の電気規則の要件に従ってください。

警告	その地域で雷雨または雷が発生する危険がある場合には、WMT700 の設置を行わないでください。

レトロフィット設置の配線

WMT700 のレトロフィット設置を実行するには、2 つの方法があります。

- 標準 WMT700 ケーブルの使用
- WS425 ケーブルとアダプターの使用

注	不要なコネクターの使用を避け、最大限の信頼性を長期的に維持するには、WMT700 ケーブルを使用してレトロフィット設置を行うことをお勧めします。

標準 WMT700 ケーブルの使用

レトロフィット設置には、この方法をお勧めします。 設置には各種ケーブルを利用できます。

- 2 m ケーブル（227567SP）
- 10 m ケーブル（227568SP）
- 15 m ケーブル（237890SP）
- 26 m ケーブル（237889SP）
- RS485 2 m ケーブル（228259SP）
- RS485 10 m ケーブル（228260SP）
- アナログ出力用 ROSA 10 m ケーブル（231425SP）
- MAWS 10 m ケーブル（227565SP）
- AWS520 10 m ケーブル、PE ピン接続シールド（229807SP）
- AWS520 10 m ケーブル、PE ピン非接続シールド（227566SP）

ROSA 10 m ケーブル（アナログ出力）

ROSA 10 m ケーブル（231425SP）は、WS425 がアナログ出力を使用して接続されている場合に、ヴァイサラ ROSA システムの WS425 を WMT700 と交換するために使用します。下の表 30 に、線の色と WMT700 の関連する信号を示します。

操作には使用せず、ケーブルの設定を目的として利用できるシリアルポート信号があることに注意してください。 意図しない動作や不具合を避けるため、未使用の配線は適切に分離する必要があります。

表 30 ROSA 10 m ケーブル（231425SP）

電源			**線の色**	**ピン**
動作電源			白	1
動作電源 GND			グレー - ピンク	11
ヒーター電源			グレー	5
ヒーター電源			ピンク	6
ヒーター電源 GND			青	7
ヒーター電源 GND			赤	8
筐体 GND			シールド	シールド
アナログ出力				
アナログ出力 AOUT2、風向			茶	2
アナログ出力 AOUT1、風速			白 - 緑	13
AOUT2 の基準入力（疑似ポテンショメーター）			白 - グレー	17
アナログ出力 GND			赤 - 青	12
COM ポート	**RS-232**	**RS-485**		
COM2	RS232Rx	Rx-	緑	3
	RS232Tx	Tx-	黄	4
	-	Tx+	茶 - 緑	14
	-	Rx+	白 - 黄	15
COM1 および COM2 通信ポート GND			紫	10
COM1（サービスポート）	RS-485、-		黒	9
	RS-485、+		茶 - 黄	16

WS425 ケーブルとアダプターの使用

WMT700 ケーブルを使用してレトロフィット設置を行うことができない場合は、ほとんどの状況で利用可能なさまざまなアダプターを使用します。

- WS425 シリアル用アダプターケーブル（227569SP）
- WS425 アナログ周波数出力用アダプターケーブル（227570SP）
- WS425 アナログ電圧出力用アダプターケーブル（227571SP）

この項に示すアダプターケーブルの仕様は、ヒーター付きおよびヒーターなしの両方の WMT700 に適用されます。

注　マストの直径が小さいため、FIX30 にはアダプターケーブルを使用できません。

WS425 シリアル出力用アダプターケーブル

WS425 シリアル用アダプターケーブル（227569SP）は、WS425 ケーブル ZZ45203 および 010411 に使用できます。

下の表 31 に、WMT700 コネクターと WS425 コネクターの両方の取扱説明書に記載されている、アダプターピン出力と信号の説明を示します。

表 31　WS425 シリアル用アダプターケーブル（227569SP）のピン出力

WMT700 コネクターピン	WMT700 の信号の説明	WS425 コネクターピン	WS425 の信号の説明	WS425 の線の色
1	動作電源	11	+12 VDC	茶
3	COM2： Rx-/ RS232RX	10	データ入力（RxD）（R-）（RT-）	青
4	COM2： Tx-/ RS232TX	9	データ出力（TxD）（T-）（RT-）	赤
5	ヒーター電源	16	+36 VDC	グレー/ピンク
7	ヒーター電源 GND	3	GND	緑
10	COM2： 通信 GND	8	GND	黄
11	動作電源 GND	1	GND	黒
14	COM2： Tx+	12	データ出力（T+）（RT+）	白
15	COM2： Rx+	14	データ入力（R+）（RT+）	ピンク

注 WS425 シリアル用アダプターケーブル（227569SP）は、SDI-12 での操作をサポートしません。

WS425 アナログ周波数出力用アダプターケーブル

WS425 アナログ周波数出力用アダプターケーブル（227570SP）は、WS425 ケーブル ZZ45204 に使用できます。下の表 32 に、WMT700 コネクターと WS425 コネクターの両方の取扱説明書に記載されている、アダプターピン出力と信号の説明を示します。

表 32 **WS425** アナログ周波数出力用アダプターケーブルのピン出力

WMT700 コネクターピン	**WMT700 の信号の説明**	**WS425 コネクターピン**	**WS425 の信号の説明**	**WS425 の線の色**
1	動作電源	11	+12 VDC	茶
2	アナログ出力 AOUT2、風向	13	風向 V 出力	グレー
5	ヒーター電源	16	+36 VDC	グレー/ピンク
7	ヒーター電源 GND	3	GND	緑
11	動作電源 GND	1	GND	黒
12	アナログ出力 GND	8	GND	黄
13	アナログ出力 AOUT1、風速	14	風速 F 出力	ピンク
17	AOUT2 の基準入力	12	風向 V 基準入力	白

WS425 アナログ電圧出力用アダプターケーブル

WS425 アナログ電圧出力用アダプターケーブル（227571SP）は、WS425 ケーブル ZZ45204 に使用できます。下の表 33 に、WMT700 コネクターと WS425 コネクターの両方の取扱説明書に記載されている、アダプターピン出力と信号の説明を示します。

表 33　WS425 アナログ電圧出力用アダプターケーブルのピン出力

WMT700 コネクターピン	WMT700 の信号の説明	WS425 コネクターピン	WS425 の信号の説明	WS425 の線の色
1	動作電源	11	+12 VDC	茶
2	アナログ出力 AOUT2、風向	13	風向 V 出力	グレー
5	ヒーター電源	16	+36 VDC	グレー/ピンク
7	ヒーター電源 GND	3	GND	緑
11	動作電源 GND	1	GND	黒
12	アナログ出力 GND	8	GND	黄
13	アナログ出力 AOUT1、風速	15	風速 V 出力	紫
17	AOUT2 の基準入力	12	風向 V 基準入力	白

WMT700 と WS425 のアナログ出力信号の相違点

WMT700 のピン接続は、WS425 の接続とは異なります。WMT700 では、電圧信号と周波数信号の両方の風速信号がピン 13 に出力されます。

注

WMT700 のアナログ出力は、適切なアナログ出力モード（電圧、周波数、ポテンショメーターのいずれか）に従って設定する必要があります。

下の表 34 に、WMT700 と WS425 のコネクターピンのアナログ出力接続を示します。

表 **34** アナログ出力接続

WMT700 コネクターピン	WMT700 の信号の説明	電圧出力	WS425 コネクターピン、線の色
13	アナログ出力 AOUT1、風速	電圧	15、紫（コネクターピン 14 を接地）
		電流	利用不可
		周波数	14、ピンク
2	アナログ出力 AOUT2、風向	電圧	13、グレー
		電流	利用不可
		ポテンショメーター	13、グレー
17	AOUT2 の基準入力	ポテンショメーター	12、白
12	アナログ出力 GND	全モード	1、黒（電源接地と共通）

レトロフィット設置の電源供給

WMT700 は WS425 と同じ電源電圧で動作するように設計されており、接続の変更は必要ありません。 消費電力は、選択したヒーターオプションによって異なります。 ヒータートランスデューサー付き WMT700 は、WS425 の類似モデルの代わりに使用できます。 WS425 からヒータートランスデューサーおよびアーム付きの WMT700 にアップグレードすると、電源ユニットの必要容量が大きくなります。

WMT700 の製品タイプ別の電源要件については、90 ページの表 27 を参照してください。

注 WMT700 を使用する場合、消費電力が WS425 より大きくなります。 このことは、太陽光発電やバッテリーを使用するシステムなど、電力が重要な意味を持つアプリケーションでシステムパフォーマンスに影響を及ぼす可能性があります。

太陽光発電やバッテリーによるバックアップは、動作電圧を確保するためだけに使用します。 太陽光発電システムに十分な電力蓄積能力があることを確認してください。

第 5 章

操作方法

この章では、WMT700 の設定、操作コマンド、プロトコル、およびデータメッセージについて説明します。

操作には、設定モードで実行される操作と、測定モードで実行される操作があることに注意してください。 各モードの説明については、49 ページの「測定モードと設定モード」を参照してください。

WMT700 へのシリアル接続

シリアル接続を介して WMT700 の設定を更新するには、以下の必須条件を満たす必要があります。

- シリアルポートのある PC。
- シリアル接続に必要なケーブル。 詳細については、34 ページの「ケーブル」を参照してください。
- Tera Term や Windows® ハイパーターミナルなどの任意のターミナルプログラム。

ターミナルソフトウェアによる通信

Windows® ハイパーターミナルを使用して WMT700 を設定モードに切り替えるには、以下の手順を実行します。

1. 端末コンピュータ、電源、および WMT700 をケーブルで接続します。
2. Windows® ハイパーターミナルプログラムを開きます。
3. 新しい接続を解除します。
4. **File**（ファイル）メニューで、**Properties**（プロパティ）をクリックします。
5. 正しい COM ポートを選択し、**Configure**（設定）をクリックします。

6. WMT700 のポート設定に従って通信パラメーターを設定します。

   WMT700 の初期設定値は以下のとおりです。

   - **Bits per second**（ビット/秒）：**9600**
   - **Data bits**（データビット）：**8**
   - **Parity**（パリティ）：**None**（なし）
   - **Stop bits**（ストップビット）：**1**
   - **Flow control**（フロー制御）：**None**（なし）
7. **Apply**（適用）および **OK** をクリックします。
8. **Settings**（設定）タブで、**ASCII setup**（ASCII 設定）をクリックします。 **ASCII sending**（ASCII の送信）**- Send line ends with line feed**（行末に改行文字を付ける）を選択します。 **OK** をクリックして、**New Connection Properties**（新しい接続のプロパティ）ウィンドウを閉じます。
9. **View**（表示）メニューで、**Font**（フォント）をクリックします。 **Font**（フォント）リストで、**Terminal** を選択します。
10. **Call**（通信）メニューで、**Call**（通信）をクリックします。 名前を入力して、接続のアイコンを選択します。 **OK** をクリックします。

シリアルラインケーブルが PC に接続され、端末が正しく設定されたら、センサの電源スイッチをオンにします。 端末の画面に、以下の情報が表示されます。

```
WMT700 v<version number>
```

4 秒後、センサは測定モードになり、測定モードコマンドを受信できるようになります。

各コマンドの最後に ENTER を押すことによって、コマンドを実行します。 正常に実行するために、以下の組み合わせの改行 <CR> および行送り <LF> が使用できます。

- <CR>
- <LF>
- <CR><LF>

通信ボーレートの値は、300 ボーから 115200 ボーまでで設定できます。 設定可能なボーレートについては、215 ページの付録 D「設定パラメーター」を参照してください。

設定モードの呼び出しと終了

OPEN コマンドおよび **CLOSE** コマンドを使用して、設定モードと測定モードを切り替えることができます。 測定モードで **OPEN** コマンドを実行すると、モードが設定モードに変わります。設定モードで **CLOSE** コマンドを実行すると、モードが測定モードに変わります。 設定モードでは **OPEN** コマンドを認識しません。また、測定モードでは **CLOSE** コマンドを認識しません。

OPEN – 設定モードへの切り替え

WMT700 を測定モードから設定モードに切り替えるには、**OPEN** コマンドを使用します。

```
$0OPEN<Enter>
|| |   |______コマンドを有効にするには、Enter を押します
|| |_________OPEN コマンド
||____________センサアドレス。すべてのセンサは 0 アドレスを
|             返します
|_____________コマンドは固定文字 $ で始まります
```

OPEN コマンドが正常に実行されると、センサは測定モードから設定モードに切り替わり、次の記号が表示されます。

```
>
```

CLOSE – 設定モードの終了

WMT700 を設定モードから測定モードに切り替えるには、**CLOSE** コマンドを使用します。

```
>CLOSE<Enter>
| |    |______コマンドを有効にするには、Enter を押します
| |__________CLOSE コマンド
|_____________設定モードのプロンプト
```

設定

注	WMT700 の初期設定は、注文の時点で選択されています。 設定を確認または変更したい場合は、この項の手順を参照してください。 その必要がない場合、設置後すぐに WMT700 の使用を開始できます。

初期設定は、製品の注文時にお客様が指定した内容に従って工場で行われています。 利用可能なオプションについては、23 ページの「注文オプション」を参照してください。

設定の概要

WMT700 のシリアル通信またはアナログ出力の設定は、シリアルポートを使用した設定コマンドによって行うことができます。 設定を始める前に、ポートを設定モードにする必要があります。 片方のシリアルポートから WMT700 を操作しながら、もう一方のシリアルポートを設定モードで使用することも可能です。

WMT700 には、以下の用途のコマンドがあります。

- パラメーターの処理
- 風向風速測定の制御
- 診断
- 情報

messages パラメーターが 1 に設定されている場合（パラメーター設定への応答が有効になっている場合。215 ページの付録 D「設定パラメーター」を参照）、WMT700 は無効なコマンドに対してエラーメッセージを返します。 messages パラメーターが 0 に設定されている場合（パラメーター設定への応答が無効になっている場合）、WMT700 はエラーメッセージを返しません。 設定モードで **ERRORS** コマンドを使用すると、最も新しいエラーデータを取得できます。119 ページの「ERRORS－エラーコードとカウンタ情報の取得」を参照してください。

注

WMT700 の設定は、個別のコマンドを送信することによって、またはセンサに設定ファイルをロードすることによって実行できます。 設定ファイルを使用して全ての設定を一度に行う手順については、123 ページの「ユーザー設定可能なデータメッセージ」を参照してください。

表 35　設定モードのコマンド一覧

コマンド	説明
?	設定コマンドの一覧を表示します。
BAUD	シリアルポートの設定を変更または表示します。
CLEARERR	エラーカウンタをリセットします。
CLOSE	シリアルポートを測定モードに切り替えます。
ERRORS	WMT700 からエラーコードとカウンタ情報を取得します。
G	すべてまたは指定されたパラメーターを表示します。
H	データメッセージ、ならびに測定単位、プロファイル、ボーレート、インターフェース、およびアナログ出力モードに利用可能な値の一覧を表示します。
MEAS	ユーザー設定可能な平均化時間に基づいて風向風速測定を開始します。 WMT700 がデータメッセージを自動的に送信することはありません。
POLL	データポーリングをテストします。
RESET	WMT700 をリセットします。
S	選択したパラメーターを変更、または新しいデータメッセージを定義します。
START	連続測定を開始します。
STOP	連続測定を停止します。
VERSION	ソフトウェアのバージョンを表示します。
WIND_GET	風向風速の校正情報を取得します。

パラメーター処理コマンド

設定モードのコマンドの形式はすべて、以下のようになっています。

```
>CMD x,y<Enter>
|   | | | | |    |___ コマンドを有効にするには、Enter キーを押します
|   | | | | |_______パラメーターの値
|   | | | |________ コンマ
|   | | |_________ 215 ページの表 66 の任意のパラメーター
|   | |___________ スペース
|   |_____________ コマンド
|________________ 設定モードのプロンプト
```

パラメーターの名前と許容値はコマンドによって異なります。 一部のコマンドは任意です。 わかりやすくするため、次に示すコマンドの説明では、WMT700 設定モードのプロンプトと Enter を省略しています。

S－パラメーターの設定

S コマンドは、新しいデータメッセージを定義し、WMT700 のパラメーターの値を変更します。 パラメーターの名前、許容値、および初期設定値については、215 ページの付録 D「設定パラメーター」を参照してください。

また、**S** コマンドを使用してデータメッセージを設定することもできます。 手順については、215 ページの付録 D「設定パラメーター」を参照してください。

パラメーターに無効な値を設定しようとしたり、データメッセージに無効なアイテムを設定しようとした場合の応答は、messages パラメーターによって異なります。 メッセージが有効になっている場合（messages パラメーターが 1 に設定されている場合）、WMT700 はエラーメッセージを返します。 messages パラメーターが 0 に設定されている場合、WMT700 は設定パラメーターコマンドに対して一切応答しません。 設定モードで **ERRORS** コマンドを使用すると、最も新しいエラーデータを取得することもできます。119 ページの「ERRORS－エラーコードとカウンタ情報の取得」を参照してください。

注	**S** コマンドの直後に電源をオフにしないでください。 **S** コマンドの後、最低でも 5 秒間は電源がオンでなければ、更新されたパラメーターの値が保存されません。

```
S x,y
```

文字の意味は以下のとおりです。

x	=	215 ページの付録 D「設定パラメーター」の任意のパラメーター
y	=	パラメーターの値

例 1

この例では、ボーレートを 2400 bps、パリティを偶数、データビットを 8 ビット、ストップビットを 1 ビットに設定します。 通信設定を行う前に、WMT700 をリセットする必要があります。

```
S com1_baud,2
S com1_parity,1
S com1_data,8
S com1_stop,1
```

注	**BAUD** コマンドを使用してシリアルポート設定を変更または確認することもできます。 **BAUD** コマンドを使用すると、通信設定がすぐに適用されます。

例 2

この例では、アナログ出力 1 は電流信号として測定データを送信するように設定されています。ゲインは 1 mA/m/s、オフセットは 4 mA に設定されています。

```
S aout1_o,0.004
S aout1_g,0.001
S aout1mode,0
```

例 3

この例では、電力消費を抑えるために両方のアナログ出力が無効にされています。

```
S aout1mode,3
S aout2mode,7
```

G－パラメーターの取得

G コマンドを使用すると、設定パラメーターの値が表示されます。すべてのパラメーターの値を表示することも、特定の値のみを表示することもできます。

利用可能なパラメーターの一覧については、215 ページの付録 D「設定パラメーター」を参照してください。

すべてのパラメーターの取得

パラメーターを指定せずに **G** コマンドを使用すると、すべてのパラメーターの値を表示できます。

```
G
```

指定したパラメーターの取得

G コマンドを使用して、指定したパラメーターの値を表示できます。

```
G x
```

文字の意味は以下のとおりです。

x　= 215 ページの付録 D「設定パラメーター」の任意のパラメーター

例：

この例では、平均化時間が 4 秒間であると表示されています。

```
G wndAvg
s wndAvg    ,3.00000
```

BAUD – ポート設定の表示または設定

このコマンドを使用すると、シリアルポート設定の値を表示または変更できます。

ポート設定

BAUD コマンドを使用して、選択したシリアルポートのビットレート、パリティビット、データビット、ストップビット、および通信プロファイルを変更できます。 シリアルポート設定を初期状態に戻すには、195 ページの「シリアルポート設定の復元」を参照してください。

注 WMT700 に設定が適用されるまでに、100 ミリ秒の遅延があります。 この間に WMT700 にコマンドを送信しないでください。

```
BAUD x,y,z,w
```

文字の意味は以下のとおりです。

x	=	ビットレート（300、1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600、または 115200）
y	=	データビット（7 または 8）
z	=	パリティ（n = なし、e = 偶数、o = 奇数）
w	=	ストップビット（1 または 2）

例：

この例では、ビットレートを 115200、データビットを 8、パリティをなし、ストップビットを 1 に設定しています。

```
BAUD 115200,8,n,1
```

ポート設定の表示

BAUD コマンドを使用して、現在のシリアルポート設定を表示できます。

```
BAUD
```

風向風速測定の制御コマンド

MEAS－1 回の風向風速測定

このコマンドは、ユーザー設定可能な平均化時間に基づいて風向風速測定を開始します。 WMT700 がデータメッセージを自動的に送信することはありません。 必要なデータメッセージ書式で測定データを取得するには、ポーリングコマンドを使用します。

```
MEAS
```

START－連続測定の開始

このコマンドは、連続した風向風速測定を開始します。 連続測定は、設定モードを終了したとき、または WMT700 を再起動したときに開始されます。

ポーリングコマンドによってデータを取得するか、または選択した間隔でデータメッセージを送信するように WMT700 を設定することができます。 自動メッセージの間隔は、autoInt パラメーターを使用して設定できます。

```
START
```

STOP－風向風速測定の停止

このコマンドは、連続した風向風速測定を停止します。

測定を再開するには、**MEAS** または **START** コマンドを使用します。 ポーリングコマンドによって、いつでも最も新しい測定データを取得できます。

```
STOP
```

診断およびサポートコマンド

ERRORS – エラーコードとカウンタ情報の取得

このコマンドは、WMT700 からエラー情報を取得します。 エラーおよびイベントの一覧については、194 ページの「エラーおよびイベントメッセージ」を参照してください。

```
ERRORS
```

応答は下記のようになります。

```
a,b,c,d,e,f
```

文字の意味は以下のとおりです。

a	=	最後にリセットされた後のイベント数
b	=	最後にリセットされた後の、最初のイベントのコード
c	=	最新のイベントのコード
d	=	最後にリセットされた後のエラー数
e	=	最後にリセットされた後の、最初のエラーのコード
f	=	最新のエラーのコード

例：

```
1,3,3,10,13,13
```

メッセージ例の意味：

- 最後にリセットされた後のイベント数： 1
- 最後にリセットされた後の、最初のイベントのコード： 3
- 最新のイベントのコード： 3
- 最後にリセットされた後のエラー数： 10
- 最後にリセットされた後の、最初のエラーのコード： 13
- 最新のエラーのコード： 13

エラーやイベントが発生していない場合、応答は以下のようになります。

```
0,0,0,0,0,0
```

CLEARERR – エラーコードおよびカウンタ情報のリセット

このコマンドは、WMT700 のエラーカウンタをリセットします。

```
CLEARERR
```

POLL – メッセージの取得

このコマンドは、WMT700 から最新の測定データを取得します。コマンド内で、データメッセージの書式を指定する必要があります。

注	ヴァイサラは、データ接続のテスト目的でのみこのコマンドを使用することをお勧めします。 その他の目的で測定データを取得するには、シリアルポートを測定モードに切り替えてください。 測定モードのポーリングコマンドは、選択されているプロファイルによって異なります。

```
POLL y
```

文字の意味は以下のとおりです。

y = データメッセージ書式の識別番号。 データメッセージ書式の一覧については、133 ページの表 40 を参照してください。

RESET – CPUのリセット

このコマンドは、WMT700 をリセットします。

```
RESET
```

情報コマンド

? – コマンド一覧の表示

このコマンドは、使用可能な設定コマンドの一覧を表示します。

```
?
```

H – ヘルプおよびメッセージの表示

このコマンドは、サポートされるデータメッセージとその識別番号、ならびに風速測定単位、プロファイル、ボーレート、インターフェース、およびアナログ出力に利用可能な値の一覧を表示します。

```
H
```

VERSION – ファームウェアバージョンの表示

このコマンドは、WMT700 ソフトウェアのラベルおよびバージョンを表示します。

```
VERSION
```

WIND_GET – 校正データの取得

このコマンドは、WMT700 の校正日およびその他の校正に関するデータを取得します。 この情報は、主にヴァイサラ社技術サポートを対象としています。

```
WIND_GET
```

設定パラメーター

複数のパラメーターが WMT700 の機能に影響を与えています。付録 D「設定パラメーター」に、WMT700 の設定用のパラメーターを示しています。 また、各パラメーターの詳細と初期設定値、および WMT700 プロファイルを使用するときの許容値について説明しています。 表に特に明記されていない限り、変更はコマンドが送信された直後に適用されます。

パラメーターの値を表示したり設定したりするには、**G** および **S** コマンドを使用します。

注	WMT700 の設定は、個別のコマンドを送信することによって、またはセンサに設定ファイルをロードすることによって実行できます。 設定ファイルを使用して全ての設定を一度に行う手順については、128 ページの「設定ファイルからの設定のロード」を参照してください。

WS425 および SDI-12 プロファイルを使用しているときの設定可能なパラメーターおよび許容値については、92 ページの「WS425 から WMT700 へのアップグレード」を参照してください。

注	自動メッセージモードで連続測定を開始するには、**START** コマンドを使用します。 118 ページの「START－連続測定の開始」を参照してください。

ユーザー設定可能なデータメッセージ

WMT700 のプロファイルを使用して、自動メッセージ用またはポーリング用の新しいデータメッセージを定義できます。 ユーザー設定可能なデータメッセージ文字列の各アイテムは、\ に続く 2 文字で構成されます。 たとえば、風速のアイテムは **\ws** です。1 つの文字列の最大文字数は 80 文字です。

文字は、そのままメッセージに記載されます。 すべての表示可能な ASCII 文字を使用できます。さらに、124 ページの表 36 は、データメッセージの文字列に使用可能なアイテムを示しています。

事前定義されたデータメッセージの一覧については、132 ページの「データメッセージ」を参照してください。

注	ユーザー設定可能なデータメッセージは、WMT700 プロトコルでのみ使用できます。

データメッセージの設定

msg1、msg2、msg3、および msg4 パラメーターで WMT700 の新しいデータメッセージを定義するには、**S** コマンドを使用します。**S** コマンドの詳細については、114 ページの「S－パラメーターの設定」を参照してください。

```
S y,\xx
```

文字の意味は以下のとおりです。

y	=	データメッセージのパラメーター（msg1、msg2、msg3、msg4）
\xx	=	新しいデータメッセージの文字列。 利用可能なアイテムについては、124 ページの「データメッセージのアイテム」を参照してください。

新しいデータメッセージを定義した後、設定モードでポーリングすることによってメッセージをテストできます。 手順については、120 ページの「POLL－メッセージの取得」を参照してください。

データメッセージのアイテム

ユーザー設定可能なデータメッセージには、風向風速測定値、制御文字、チェックサム、および監視アイテムを含めることができます。 新しいデータメッセージは、msg1、msg2、msg3、および msg4 パラメーターで設定します。 すべての利用可能なアイテムについては、下の表 36、下の表 37、および 125 ページの表 38 を参照してください。

表 **36**　データメッセージの風向風速測定アイテム

アイテム	説明
\ad	アドレス
\dm	風向（最小）（平均化期間にわたって計算）
\dx	風向（最大）（平均化期間にわたって計算）
\gu	ガスト風速
\lu	凪風速
\rg	信号品質
\st	音速
\Ts	音響温度
\va	測定データの妥当性。 利用可能な値は次のとおりです。 1 = 有効な風向風速測定データ 0 = 測定不可能
\w1	ピーク風速（\wp）発生時の風向
\wd	風向（平均）
\wm	風速（最小）（平均化期間にわたって計算）
\wp	風速（最大）（平均化期間にわたって計算）
\ws	風速（平均）
\wx	風速（平均）の x 成分
\wy	風速（平均）の y 成分

表 **37**　データメッセージの制御文字とチェックサムアイテム

アイテム	説明
\01	SOH（見出し部の先頭）
\02	STX（テキストの先頭）
\03	ETX（テキストの末尾）
\04	EOT（送信の終了）
\cr	CR（改行）
\lf	LF（行送り）
\se	チェックサム計算の終了点
\sp	チェックサムの印字
\ss	チェックサム計算の開始点

表 38　データメッセージの監視アイテム

アイテム	説明
\er	ステータスコード。 コードは 10 進数です。 各ビットはステータスフラグに対応しています。 ビットの一覧については、127 ページの「ステータスフラグ」を参照してください。
\fb	0 = エラーなし 1 = センサ遮蔽
\fh	0 = エラーなし 1 = ヒーター不具合。 不正なヒーター抵抗
\fs	0 = エラーなし 1 = 風速が動作限界を超過 2 = 音響温度が動作限界を超過 3 = 風速および音響温度が動作限界を超過
\ft	この値はバイナリ形式に変換され、温度センサの不具合を示します。 Bit 0 = 温度センサ 1 の不具合 Bit 1 = 温度センサ 2 の不具合 Bit 2 = 温度センサ 3 の不具合
\fv	0 = エラーなし 1 = 電源電圧（Vh または Vi）過剰 2 = 電源電圧（Vh または Vi）不足
\pa	平均ヒーター電力
\ra	ヒーター抵抗
\ta	トランスデューサー温度
\ti	内部温度
\vh	ヒーター電圧
\vi	電源電圧

例 1：

この例では、識別番号 1 の新しいデータメッセージが定義されています。 メッセージに含まれるアイテムは、平均風速、平均風向、および電源電圧です。

```
S msg1,$\ws,\wd,\vi\cr\lf
```

上記のメッセージがポーリングされると、平均風速が 5 m/s、平均風向が 128 度、電源電圧が 23.4 の場合、WMT700 は以下のデータを送信します。

```
$05.00,128,23.4<CR><LF>
```

例 2：

この例では、データメッセージ 2 が以下のアイテムを含むように設定されています。

- SOH
- チェックサム計算の開始点
- 風速（平均）
- 風向（平均）
- ガスト風速
- 凪風速
- 風向（最小）
- 風向（最大）
- ピーク風速（wp）発生時の風向
- チェックサム計算の終了点
- EOT
- チェックサムの印字
- CR
- LF

```
S msg2,\01\ss$\ws,\wd,\gu,\lu,\dm,\dx,\w1\se\04\sp\cr\lf
```

WMT700 は、チェックサムからは除外される SOH 文字で始まる、以下のメッセージを送信します。 チェックサムは EOT 文字の前で終了します。 チェックサム（この場合は D8）は EOT 文字の後に印字されます。

```
┌_$02.66,98.21,02.66,02.60,95.68,99.53,99.34_D8<CR><LF>
```

印字できない文字は、上記では ┌┘ および <CR><LF> で示されています。

ステータスフラグ

下の表 39 は、ステータスコードアイテム \er がメッセージに追加されている場合にデータメッセージに含まれるステータスフラグを示しています。 各ビットは特定のステータスに対応しています。

ステータスフラグは、10 進数形式（2 の乗数）でコーディングされています。 ステータスコードから各ビットを抽出するには、10 進数をバイナリ形式に変換する必要があります。

表 39　ステータスフラグ

ビット	説明
0	温度センサ 1 の不具合
1	温度センサ 2 の不具合
2	温度センサ 3 の不具合
3	ヒーター不具合。 不正なヒーター素子抵抗
4	電源電圧過剰（Vh > 40 V または Vi > 40 V）
5	電源電圧不足（Vh < 20 V または Vi < 10 V）
6	風速が動作限界を超過
7	音響温度が動作限界を超過
8	風向風速測定が平均化時間の 80 % を超えて失敗。 レポートされる風向風速は正常
9	未使用
10	センサ遮蔽。 レポートされる風向風速は正常

例：

メッセージに含まれるステータスフラグの値は 130 です。

```
10 進数形式の 130 は 128 + 2 → 00010000010 （2 進数）
                                  |     |_____________ 2
                                  |___________________ 128
000 1000 0010
|||  ||||  ||||_温度センサ 1 OK
|||  ||||  |||__温度センサ 2 不具合あり（ON）
|||  ||||  ||___温度センサ 3 OK
|||  ||||  |____ヒーター OK
|||  ||||_______電源電圧過剰ではない
|||  |||________電源電圧不足ではない
|||  ||_________風速が動作限界内
|||  |__________音響温度が動作限界を超過
|||_____________風向風速測定 OK
||______________未使用
|_______________センサ遮蔽なし
```

設定ファイルからの設定のロード

WMT700 の設定を容易にするため、設定ファイルを使用してすべての設定を一度に行うことができます。 Tera Term や Windows® ハイパーターミナルなどのターミナルプログラムを使用して、設定を含むテキストファイルをセンサに送信できます。

パラメーターおよびパラメーターの許容値と初期設定値の一覧については、215 ページの付録 D「設定パラメーター」を参照してください。

RS-485、RS-422、または RS-232 インターフェースを介してパラメーターを変更するには、以下の手順を実行します。

1. **G** コマンドを使用して、現在の WMT700 パラメーターを取得します。
2. 以下のコマンドを使用して、エラーメッセージを無効化します。

```
S messages,0
```

3. 値をターミナルプログラムからファイルにコピーします。変更しないパラメーターを削除します。 また、転送中にメッセージが有効になるのを防ぐため、“messages” パラメーターを削除します。
4. 以下のコマンドを使用して、エラーカウンタをリセットします。

```
CLEARERR
```

5. ファイルを WMT700 に送信して、設定を変更します。
6. パラメーターが正しく設定されたこと（値が許容範囲内であり、すべてのパラメーターが有効であること）を確認するために、以下のコマンドを使用してエラーカウンタを読み出します。

```
ERRORS
```

すべての値が有効な場合、WMT700 は以下の応答を送信します。

```
0,0,0,0
```

G コマンドを使用して、パラメーターが正しく設定されていることを確認することもできます。

パラメーター設定への応答を（手順 3 に従って）無効にしておらず、messages パラメーターが 1 に設定されている場合、WMT700 は各 **S** コマンドに対して、新しいパラメーターの値を確認するメッセージを返します。 設定中にエラーが発生した場合、WMT700 はそのエラーメッセージを含む応答を送信します。

注 RS-485 は半二重インターフェースです。 RS-485 インターフェースが使用されており、パラメーター設定への応答が有効になっている（messages パラメーターが 1 に設定されている）場合は、ファイルからパラメーターをロードする際に単純なターミナルプログラムは使用できません。

例：

この設定ファイルには、ユーザー設定可能なすべての WMT700 パラメーターが含まれます。

```
S wndAvg,1.00000
S wndUnit,0
S wndDirOffset, 0.00000
S wndOrientation,0
S wndGustTime,3.00000
S wndCover,4
S wndVector,1
S wndCoast,0.00000
S autoInt,1.00000
S autoSend,0
S autoPort,1
S com1_baud,4
S com1_parity,0
S com1_data,8
S com1_stop,1
S com1_protocol,0
S com1_delay,20
S com2_baud,4
S com2_parity,0
S com2_data,8
S com2_stop,1
S com2_protocol,0
S com2_delay,20
S com2_interf,0
S sleepTime,5
S startDelay,5
S heaterOn,1.00000
S freqType,0
S aout1_o,0.00000
S aout1_g,1.00000
S aout1minv,0.00000
S aout1maxv,32000.0
S aout1err,1000.00
S aout1mode,3
S aout2_g,1.00000
S aout2_o,0.00000
S aout2minv,0.00000
S aout2maxv,32000.0
S aout2err,1000.00
S aout2mode,7
S msg1,\ss$\ws,\wd,\se\sp\cr\lf
S msg2,2
S msg3,3
S msg4,4
S address,A
S messages,1
```

WMT700 の操作

WMT700 の設置と設定が終了したら、以下のように風向風速センサの操作を開始できます。

- 風向風速測定データを、シリアル接続を介してデータメッセージとして受信するには、シリアル通信を使用します。

  WMT700 プロファイルを使用する場合は、次の操作手順を参照してください。

  WS425 または SDI-12 のプロファイルを使用する場合は、152 ページの 「WS425 および SDI-12 プロファイルでの WMT700 の操作」を参照してください。

- 風向風速測定データを電流、ポテンショメーター、電圧、または周波数出力で受信するには、アナログ出力を使用します。
  一般情報については、52 ページの「アナログ出力」を参照してください。

  WS425 用に設定されたシステムで WMT700 アナログ出力を使用する手順については、146 ページの「WS425 アナログ出力モードでの WMT700 の操作」を参照してください。

注 WMT700 シリーズ風向風速センサで利用可能なシリアルコマンドの完全なリストについては、205 ページの付録 A「WMT700 の全コマンド一覧」を参照してください。

ターミナルプログラムによる WMT700 の操作

シリアル接続を介して WMT700 を操作するには、以下の必須条件を満たす必要があります。

- シリアルポートのある PC
- シリアル接続に必要なケーブル。 詳細については、34 ページの「ケーブル」を参照してください。
- Tera Term や Windows® ハイパーターミナルなどの任意のターミナルプログラム

Windows® ハイパーターミナルを使用して WMT700 を測定モードでオンにする手順については、109 ページの「ターミナルソフトウェアによる通信」を参照してください。

操作コマンドについては、142 ページの「測定モードコマンド」を参照してください。

利用可能なデータメッセージについては、下の「データメッセージ」を参照してください。

データメッセージ

設定に応じて、WMT700 でデータメッセージをシリアルポートに送信するには、2 つのモードがあります。

- ポーリングモード
- 自動メッセージモード

データメッセージには、WMT700 によって計算された測定データ、および風向風速センサのステータスとプロパティに関する情報を含めることができます。

自動メッセージモードでは、以下のパラメーターが設定されている必要があります。

- autoInt（メッセージの送信間隔（秒）を定義、分解能は 0.25 秒）
- autoSend（0 = 自動メッセージモードが無効、利用可能なメッセージについては 133 ページの表 40 を参照してください）
- autoPort（メッセージの送信先を定義: 1 = COM1、2 = COM2）

WMT700 プロトコルが使用されている場合、事前定義されたメッセージ書式のいずれか、またはユーザー設定可能なデータメッセージ書式を使用できます。

133 ページの表 40 は、WMT700 によってサポートされるデータメッセージを示しています。 下の表のデータメッセージ番号は、WMT700 プロトコルの **POLL** コマンドを使用するとき、または任意のプロトコルで自動メッセージモードを使用するときに必要となります。

表 **40**　データメッセージ

データメッセージ番号	説明
WMT700 データメッセージ	
20	風速と風向の平均値をレポートする WMT700 NMEA MWV プロファイルメッセージ
21	風速と風向の平均値をレポートする WMT700 のプロファイルメッセージ
22	風速を x および y 成分でレポートする WMT700 のプロファイルメッセージ
23	風速と風向および自己診断情報をレポートする WMT700 のプロファイルメッセージ
24	風速と風向および自己診断情報をレポートする、チェックサムを含む WMT700 のプロファイルメッセージ
25	風速風向測定値、音響温度、およびステータスデータをレポートする、チェックサムを含む WMT700 のプロファイルメッセージ
27	ROSA - MES12 標準プロファイルメッセージ
WS425 および SDI-12 メッセージ	
15	WS425 A/B NMEA 拡張プロファイルメッセージ
16	WS425 A/B ASCII プロファイルメッセージ
17	**M** コマンドに対する WS425 A/B SDI-12 プロファイルメッセージ
18	**V** コマンドに対する WS425 A/B SDI-12 プロファイルメッセージ
19	WS425 A/B NMEA 標準プロファイルメッセージ
32	WS425 A/B WAT11 プロファイルメッセージ
ユーザー設定可能なデータメッセージ	
1 2 3 4	ユーザーによって定義されるアイテム。 123 ページの「ユーザー設定可能なデータメッセージ」を参照してください。

ポーリングを使用しているときにデータメッセージを選択するには、ポーリングコマンド内で対応するデータメッセージ識別番号を指定します。 144 ページの「POLL－データのポーリング」を参照してください。

自動メッセージを使用しているときにデータメッセージを選択するには、設定パラメーターを使用します。 122 ページの「設定パラメーター」を参照してください。

WMT700 プロトコルのそれぞれの事前定義されたデータメッセージについては、以下の項で詳しく説明します。

注　ユーザー設定可能なデータメッセージについては、123 ページの「ユーザー設定可能なデータメッセージ」を参照してください。

WMT700 データメッセージ 21

WMT700 データメッセージ 21 は、以下の書式で風速と風向をレポートします。

```
$\ws,\wd\cr\lf
```

文字の意味は以下のとおりです。

$	=	固定テキスト
\ws	=	風速（平均）
\wd	=	風向（平均）
\cr	=	CR（改行）
\lf	=	LF（行送り）

例：

```
$00.08,299.20<cr><lf>
```

メッセージ例の意味：

- 風速（平均）：0.08 m/s
- 風向（平均）：299.2°

風速と風向の各種表示例については、41 ページの図 13 を参照してください。

WMT700 データメッセージ 22

WMT700 データメッセージ 22 は、x および y 成分によって以下の書式で風速をレポートします。

```
$\wx,\wy\cr\lf
```

文字の意味は以下のとおりです。

$	=	固定テキスト
\wx	=	風速（平均）の x 成分
\wy	=	風速（平均）の y 成分
\cr	=	CR（改行）
\lf	=	LF（行送り）

例：

```
$-00.04,00.07<cr><lf>
```

メッセージ例の意味：

- 風速（平均）の x 成分： -0.04
- 風速（平均）の y 成分： 0.07

風速と風向の各種表示例については、41 ページの図 13 を参照してください。

WMT700 データメッセージ 23

WMT700 データメッセージ 23 は、以下の書式で風向風速測定と自己診断のデータをレポートします。

```
$\ws,\wd,\wp,\wm,\Ts,\vh,\vi,\ta,\er\cr\lf
```

文字の意味は以下のとおりです。

$	=	固定テキスト
\ws	=	風速（平均）
\wd	=	風向（平均）
\wp	=	風速（最大）
\wm	=	風速（最小）
\Ts	=	音響温度
\vh	=	ヒーター電圧
\vi	=	電源電圧
\ta	=	トランスデューサー温度
\er	=	ステータスコード。 コードは 10 進数です。 各ビットはステータスフラグに対応しています。ビットの一覧については、127 ページの「ステータスフラグ」を参照してください。
\cr	=	CR（改行）
\lf	=	LF（行送り）

例：

```
$03.21,75.83,03.34,03.15,22.37,12.2,23.5,20.0,32<cr><lf>
```

メッセージ例の意味：

- 風速（平均）： 3.21 m/s
- 風向（平均）： 75.83°
- 風速（最大）： 3.34 m/s
- 風速（最小）： 3.15 m/s
- 音響温度： 22.37 °C
- ヒーター電圧： 12.2 V
- 電源電圧： 23.5 V
- トランスデューサー温度： 20.0 °C
- ステータスコード： 32（ステータスビット 5 に対応）。ステータスフラグの意味については、127 ページの「ステータスフラグ」を参照してください。

WMT700 データメッセージ 24

WMT700 データメッセージ 24 は、風向風速測定と自己診断のデータをレポートします。 メッセージにはチェックサムが含まれます。 WMT700 は、チェックサム計算の開始点と終了点の間のすべてのバイトに 8 ビット XOR を適用することによってチェックサムを計算します。 結果は、2 桁の 16 進値として印字されます。メッセージは以下の書式となります。

```
\ss$\ws,\wd,\wp,\wm,\Ts,\vh,\vi,\ta,\er,\se\sp\cr\lf
```

文字の意味は以下のとおりです。

\ss	=	チェックサム計算の開始点（メッセージには非表示）
$	=	固定テキスト
\ws	=	風速（平均）
\wd	=	風向（平均）
\wp	=	風速（最大）
\wm	=	風速（最小）
\Ts	=	音響温度
\vh	=	ヒーター電圧
\vi	=	電源電圧
\ta	=	トランスデューサー温度
\er	=	ステータスコード。 コードは 10 進数です。 各ビットはステータスフラグに対応しています。 ビットの一覧については、127 ページの「ステータスフラグ」を参照してください。
\se	=	チェックサム計算の終了点（メッセージには非表示）
\sp	=	チェックサムの印字（メッセージの整合性を検証）
\cr	=	CR（改行）
\lf	=	LF（行送り）

例：

```
$03.45,76.03,03.58,03.37,21.97,23.8,23.6,23.8,0,D4<cr><lf>
```

メッセージ例の意味：

- 風速（平均）： 3.45 m/s
- 風向（平均）： 76.03°
- 風速（最大）： 3.58 m/s
- 風速（最小）： 3.37 m/s
- 音響温度： 21.97 °C
- ヒーター電圧： 23.8 V
- 電源電圧： 23.6 V
- トランスデューサー温度： 23.8 °C
- ステータスコード： 0
- チェックサム： D4

WMT700 データメッセージ 25

WMT700 データメッセージ 25 は、風向風速測定、音響温度、およびステータスのデータをレポートします。 メッセージにはチェックサムが含まれます。 WMT700 は、チェックサム計算の開始点と終了点の間のすべてのバイトに 8 ビット XOR を適用することによってチェックサムを計算します。 結果は、2 桁の 16 進値として印字されます。 メッセージは以下の書式となります。

```
\ss$\ws,\wd,\wp,\wm,\Ts,\er,\se\sp\cr\lf
```

文字の意味は以下のとおりです。

\ss	=	チェックサム計算の開始点（メッセージには非表示）
$	=	固定テキスト
\ws	=	風速（平均）
\wd	=	風向（平均）
\wp	=	風速（最大）
\wm	=	風速（最小）
\Ts	=	音響温度
\er	=	ステータスコード。 コードは 10 進数です。 各ビットはステータスフラグに対応しています。 ビットの一覧については、127 ページの「ステータスフラグ」を参照してください。
\se	=	チェックサム計算の終了点（メッセージには非表示）
\sp	=	チェックサムの印字（メッセージの整合性を検証）
\cr	=	CR（改行）
\lf	=	LF（行送り）

例：

```
$03.22,75.29,03.38,03.07,22.13,0,A4<cr><lf>
```

メッセージ例の意味：

- 風速（平均）： 3.22 m/s
- 風向（平均）： 75.29°
- 風速（最大）： 3.38 m/s
- 風速（最小）： 3.07 m/s
- 音響温度： 22.13 °C
- ステータスコード： 0
- チェックサム： A4

ROSA - MES12 データメッセージ

MES12 データメッセージ 12 は、道路および滑走路システム用 ROSA 路面凍結監視装置で使用されます。 このデータメッセージは、WMT700 がヴァイサラ ROSA システムに接続されている場合に使用できます。

このメッセージには、センサの識別 ID（sid）、対応するデータアイテム、そして同期化文字 SOH、STX、および ETX が含まれます。 メッセージは、CR および LF の文字で終わります。

詳細については、『道路および滑走路用路面凍結監視装置 ROSA DM32 バージョン取扱説明書』（M210242EN）の第 5 章「操作」の「データメッセージ」を参照してください。

欠測

WMT700 が風向風速を測定できない場合、出力に欠測があることが示されます。 測定に問題が発生する最も一般的な原因は、測定ライン上の氷、鳥、その他の異物です。

WMT700 プロファイルが使用されている場合、欠測はデータメッセージ内の 999 という表示によって示されます。

例：

WMT700 データメッセージ 22 がポーリングされると、欠測は以下の応答によって示されます。

```
$999.00,999.00<cr><lf>
```

エラー表示

WMT700 は、風向風速センサのステータスと測定データの妥当性を監視するための、高度な自己診断機能を備えています。 診断情報は、以下のように使用できます。

- WMT700 では、ソフトウェアの CRC チェックサムを確認することによって、リセットごとに内部で動作しているソフトウェアのステータスを確認します。 ソフトウェアのチェックは定期的には行われません。各リセット時にのみ行われます。 チェックサムに問題がある場合は、WMT700 は起動しません。
  チェックサムに問題がない場合は、パラメーターメモリーの CRC チェックサムが計算され、WMT700 が続行します。 パラメーターメモリーが破損している場合、センサは起動時に「パラメーター crc エラー」というテキストを返します。 パラメーターメモリーのチェックサムに問題がない場合は、以下の例に示すように「ready（準備完了）」というテキストが表示されます。

```
>$WMT700 v<version number>
ready.
```

- 風向風速センサのステータスを確認するには、ステータスコードアイテム \er をデータメッセージに含めます。 ステータスを確認するには、ステータスコードをバイナリ形式の数に変換する必要があります。 エラーコードの表示は、風向風速データが無効であることを示すものではありません。 詳細については、127 ページの「ステータスフラグ」を参照してください。
- 風向風速データが有効であることを確認するには、\va アイテムをデータメッセージに含めます。 詳細については、124 ページの「データメッセージのアイテム」を参照してください。
- その他の診断関連データを確認するには、それぞれに必要なアイテムをデータメッセージに含めます。 詳細については、124 ページの「データメッセージのアイテム」を参照してください。

注 電源オフセルフテストのみ存在します。 205 ページの付録 A「WMT700 の全コマンド一覧」を参照してください。

測定モードコマンド

測定モードでは、利用可能なコマンドは選択されているプロファイルによって異なります。

注	WMT700 によってサポートされるすべての通信プロファイルの利用可能なシリアルコマンド一覧については、205 ページの付録 A「WMT700 の全コマンド一覧」を参照してください。 WS425 および SDI-12 プロファイルのコマンドの詳細については、152 ページの「WS425 および SDI-12 プロファイルでの WMT700 の操作」を参照してください。

WMT700 プロファイルコマンド

WMT700 プロファイルが選択されているとき、この項に示されているコマンドを使用して WMT700 を操作できます。 以下に示す各コマンドの説明で、<CR> は改行を示す ASCII 制御文字、<LF> は行送りを示す ASCII 制御文字です。 コマンドが送信されるスピードは場合によって異なります。 コマンドは、行末文字が受信されたときに実行されます。

各測定モードコマンドは、ユーザー設定可能な WMT700 アドレスで始まる必要があります。 アドレスには、任意の印字可能な 30 文字以内の ASCII 文字列を指定できます。 <CR>、<LF>、および $ は使用できません。 **0** をアドレスとしてコマンド内で使用すると、WMT700 は設定されたアドレスにかかわらず応答します。

パラメーター設定への応答が有効になっている場合（messages パラメーターが 1 に設定されている場合）、WMT700 は無効なコマンドに対してエラーメッセージを返します。

表 41　測定モードコマンド

コマンド	説明
$aMEAS	単一の測定モードで、風向風速測定を開始します。 測定継続時間は、ユーザー設定可能な平均化時間に基づきます。
$aOPEN	シリアルポートを設定モードに切り替えます。
$aPOLL,y	WMT700 から最新の測定データを取得します。
$aSLEEP	WMT700 を通常の操作モードから低電力モードに切り替えます。

文字の意味は以下のとおりです。

$ = 固定テキスト
a = WMT700 アドレス。 値が **0** の場合、任意の WMT700 アドレスを意味します。
y = データメッセージ書式の識別番号。 データメッセージ書式の一覧については、133 ページの表 40 を参照してください。

MEAS – 測定の開始

このコマンドは、ユーザー設定可能な平均化時間に基づいて、単一の測定モードで風向風速測定を開始します。 WMT700 がデータメッセージを自動的に送信することはありません。 必要な書式で測定データを取得するには、ポーリングコマンドを使用します。

```
$aMEAS<CR><LF>
```

文字の意味は以下のとおりです。

$ = 固定テキスト
a = WMT700 アドレス。 値が **0** の場合、任意の WMT700 アドレスを意味します。

OPEN – 設定モードへの切り替え

このコマンドは、シリアルポートを設定モードに切り替えます。

```
$aOPEN<CR><LF>
```

文字の意味は以下のとおりです。

$ = 固定テキスト
a = WMT700 アドレス。 値が **0** の場合、任意の WMT700 アドレスを意味します。

注	コマンドが 2 分間受信されない場合、または認識されていないコマンドが複数検出された場合、WMT700 は自動的に通常の操作モードに戻ります。

POLL – データのポーリング

このコマンドは、WMT700 からデータを取得します。 ポーリングコマンド内で、データメッセージ番号を指定する必要があります。

注	WMT700 が低電力モードのときは、コマンドの最初の文字は受信されません。 そのため、データを受信するには、ポーリングコマンドの前に追加の文字（スペース）を送信する必要があります。

```
$aPOLL,y<CR><LF>
```

文字の意味は以下のとおりです。

$	=	固定テキスト
a	=	WMT700 アドレス。 値が **0** の場合、任意の WMT700 アドレスを意味します。
y	=	データメッセージ書式の識別番号。 データメッセージ書式の一覧については、133 ページの表 40 を参照してください。

例：

この例では、WMT700 カスタムデータメッセージ 1 を WMT700 からポーリングします。

```
$0POLL,1<CR><LF>
```

SLEEP – 低電力モードの開始

このコマンドは、WMT700 を通常の操作モードから低電力モードに切り替えます。 WMT700 は、sleepTime パラメーターで設定した SLEEP 期間が経過した後、またはデータポート COM2 で 1 つの文字を受信したときに、通常動作を再開します。 sleepTime パラメーターの詳細については、215 ページの付録 D「設定パラメーター」を参照してください。

```
$aSLEEP<CR><LF>
```

文字の意味は以下のとおりです。

$	=	固定テキスト
a	=	WMT700 アドレス。 値が **0** の場合、任意の WMT700 アドレスを意味します。

ROSA - MES12 プロファイルコマンド

ROSA - MES12 プロファイルを選択している場合、MES12 データメッセージ書式でデータをポーリングできます。 このデータメッセージは、道路および滑走路システム用 ROSA 路面凍結監視装置で使用されています。 このデータメッセージは、WMT700 がヴァイサラ ROSA システムに接続されている場合に使用できます。

M 12 − MES12 データメッセージのポーリング

このコマンドは、WMT700 からデータを MES12 データメッセージ書式で取得します。 データメッセージの詳細については、140 ページの「ROSA - MES12 データメッセージ」を参照してください。

```
@a M 12<CR><LF>
```

文字の意味は以下のとおりです。

@	=	固定テキスト
a	=	WMT700 アドレス。 許容範囲は 0 ～ 99 です。

WS425 アナログ出力モードでの WMT700 の操作

この項では、WS425 用に設定されたシステムで WMT700 をアナログ出力モードで操作する方法について説明します。 アナログ出力での WMT700 の操作に関する一般情報については、52 ページの「アナログ出力」を参照してください。

アナログ出力設定

アナログ出力による操作では、WMT700 は設定された平均化時間に応じて測定を行い、風速と風向のアナログ出力を 0.25 秒の更新間隔で合成します。 アナログ出力信号のタイプと範囲は、設定によって異なります。

通常、アナログ出力は有効化されており、工場で注文内容に従って出力設定が行われています。 これらの設定を使用して、設置後すぐに WMT700 を操作できます。 ただし、WMT700 のアナログ出力設定は変更可能です。また、シリアルインターフェースを介して、いつでもアナログ出力機能を無効にして、電力を節約することもできます。

WS425 用に設定されたシステムで WMT700 を操作する場合、**S** コマンドを使用して 147 ページの表 42 に従ってアナログ出力設定を行う必要があります。 **S** コマンドの詳細については、114 ページの「S－パラメーターの設定」を参照してください。

表 **42** **WS425** アナログ出力操作モードに必要なパラメータ

パラメーター名	初期設定値	許容値	WS425 のエミュレーションを行う方法
aout1err	1000	0 〜 32000	WS425 と同様の操作を行うには、電圧出力を 1、周波数出力を 625 に設定します。
aout1_g	1	0 〜 100	AOUT1 のゲイン。 WS425 の電圧出力との互換性を実現するには、0.017895 に設定します。 WS425 の周波数出力との互換性を実現するには、11.18 に設定します。
aout2_g	1	0 〜 100	AOUT2 のゲイン。 WS425 のポテンショメーター出力との互換性を実現するには、0.0027855 に設定します。
aout1mode	3	0 = 電流 1 = 電圧 2 = 周波数 3 = 無効	AOUT1 のアナログ出力モード。 WS425 の電圧出力との互換性を実現するには 1 に設定します。 WS425 の周波数出力との互換性を実現するには 2 に設定します。
aout2mode	7	4 = 電流 5 = 電圧 6 = ポテンショメーター 7 = 無効	AOUT2 のアナログ出力モード。 WS425 のポテンショメーター出力との互換性を実現するには 6 に設定します。
aout1_o aout2_o	0	-10000 〜 10000	AOUT1 および AOUT2 のオフセット。 出力オフセットを 0 に設定します。

設定手順については、112 ページの「設定」を参照してください。

風速出力

WS425 用に設定されたシステムで、WMT700 を使用して風速を測定し、アナログ出力を周波数または電圧として送信するように設定できます。

この項では、WMT700 のアナログ出力について説明します。

- 設定は 147 ページの表 42 に従って行う。
- 配線は 103 ページの「ROSA 10 m ケーブル（アナログ出力）」に従って接続する。

周波数

風速のアナログ出力として周波数を選択している場合、WMT700 は、AOUT1 を介して風速に比例した周波数で 0 ～ 10 V のパルス信号を送信します。 1 マイル/時ごとに 5 Hz（WS425）周波数が増加します。 SI 単位では、0.894 メートル/秒の変化によって周波数が 10 Hz 増加します。 Hz 単位での出力のカウント、および結果を適切な単位に変換するための計算には、周波数カウンタが必要です。

下の図 48 に、アナログ周波数出力用アダプターケーブル（227570SP）と WS425 ケーブルを使用する場合の周波数出力を示します。 WMT700 では、風速信号はアダプターケーブルのピン 14（ピンク）に出力されます。

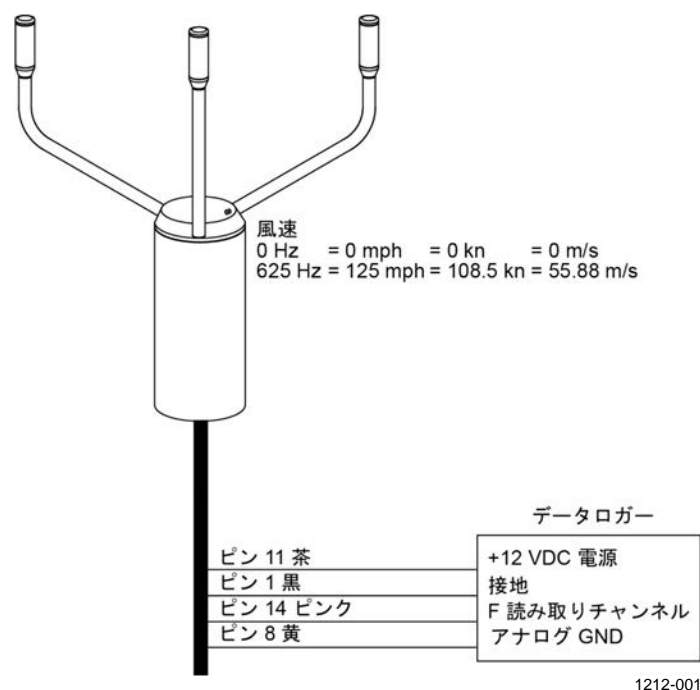



図 48 WS425 ケーブルとアナログ周波数出力用アダプターケーブルを使用した風速の周波数アナログ出力

電圧

風速のアナログ出力に電圧を選択している場合、WMT700 からの出力は、0 マイル/時で 0 VDC から、125 マイル/時で 1 VDC まで、直線的に変化します。 SI 単位では、電圧は 0 メートル/秒で 0 VDC から 55.88 メートル/秒で 1 VDC まで、直線的に変化します。

下の図 49 に、電圧出力用アダプターケーブル（227571SP）と WS425 ケーブルを使用する場合の電圧出力を示します。 WMT700 では、風速信号はアダプターケーブルのピン 15（紫）に出力されます。 紫の線は V 読み取りチャンネル、ピンクの線はアナログ GND に接続する必要があります。

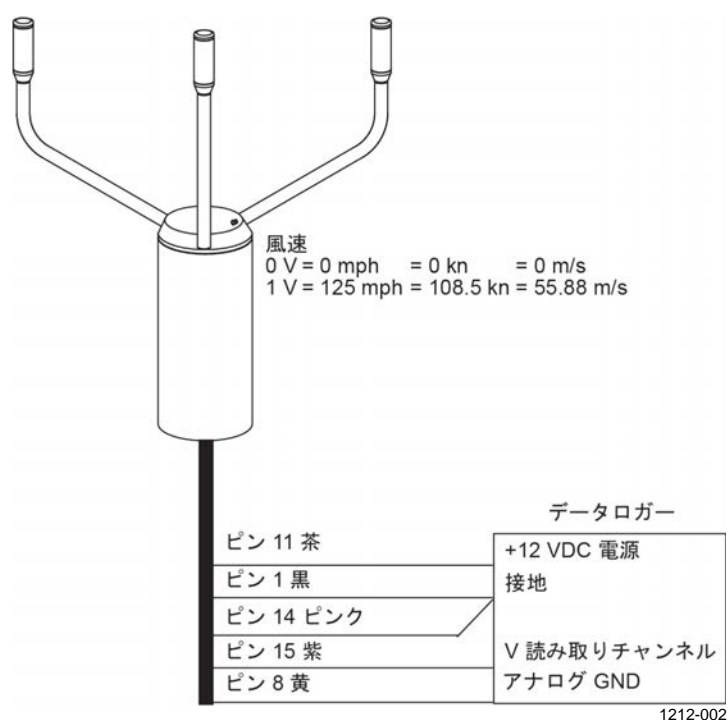



図 49 **WS425** ケーブルとアナログ電圧出力用アダプターケーブルを使用した 風速の電圧アナログ出力

風向出力

風向を測定する場合、WMT700 は、アナログ出力を外部基準電圧と呼ばれる疑似ポテンショメーター出力電圧として送信します。出力は、基準電圧の 0 ～ 100 % の比例信号で風向を表します。 基準電圧は、1.0 ～ 4.0 VDC（WMS425）または 0 ～ 10 VDC（WMT700）の範囲である必要があります。 出力は、0 度のときは 0 VDC で、359 度で基準電圧まで増加します。

下の図 50 に、風向の出力を示します。 WMT700 では、風向信号はアダプターケーブルのピン 13（グレー）に出力されます。

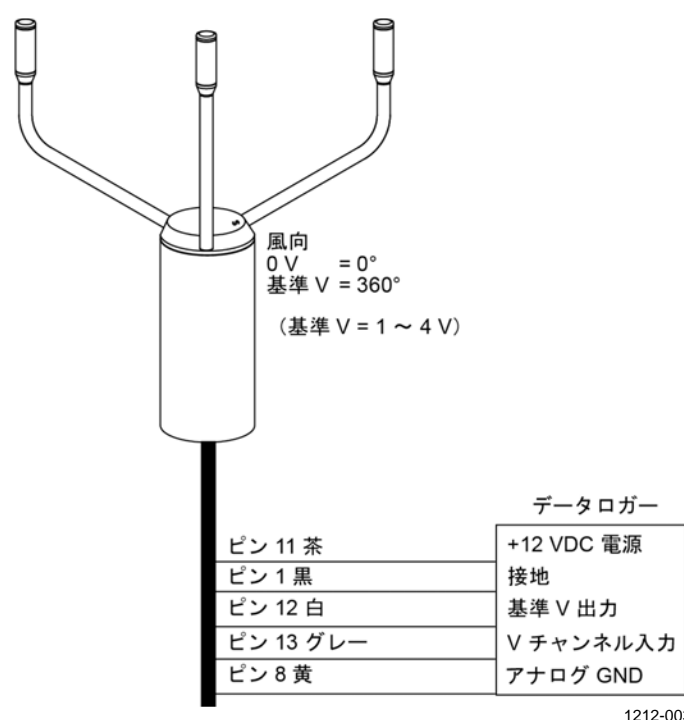



図 50 WS425 ケーブルとアダプターケーブルを使用した風向電圧出力

出力信号の限界値

設定パラメーターを使用して、アナログ出力の最小値と最大値を指定できます。 出力は、指定した値に固定されます。単位は、選択したアナログ出力モードによって異なります。

例

電圧モードの出力 1 を 0.1 ～ 5 V の範囲に限定するには、アナログ出力の最小値を 0.1、アナログ出力の最大値を 5 に設定します。以下のコマンドを入力します。

```
S aout1minv,0.1
S aout1maxv,5
```

欠測とエラー表示

WMT700 が風向風速を測定できない場合、出力に欠測があることが示されます。 測定に問題が発生する最も一般的な原因は、測定ライン上の異物（氷、鳥、その他の異物）、または付近の物体（風洞壁など）による音響反射です。

初期設定では信号が 10 V または 20 mA の範囲を超える場合にエラーが表示されますが、その他のエラー設定を行うこともできます。

例

電圧モードのアナログ出力 1 エラー表示を 1 V に設定する場合は、アナログ出力エラー値を 1 に設定します。以下のコマンドを入力します。

```
S aout1err,1
```

WS425 および SDI-12 プロファイルでの WMT700 の操作

この項では、それぞれの通信プロファイルについて個別の項で説明し、設定可能なパラメーター、および利用可能なコマンドとデータメッセージのリストを示します。 WMT700 プロファイルを使用する場合に利用可能なコマンドとデータメッセージについては、109 ページの第 5 章「操作方法」を参照してください。

注	WMT700 で利用可能なシリアルコマンドの完全なリストは、205 ページの付録 A の「WMT700 の全コマンド一覧」を参照してください。

通信プロファイル

WMT700 では、WMT700 および MES12 プロファイルに加えて、以下の通信プロファイルがサポートされます。

- WMT700
- ROSA - MES12
- WS425 - ASCII
- WS425 - NMEA 拡張（バージョン 0183）
- WS425 - SDI-12（バージョン 1.3）
- WS425 - ASOS

プロファイルは、WMT700 の注文時に指定された要件に従って工場で事前に設定されています。 必要に応じて、シリアルインターフェースを介してプロファイルを変更できます。 手順については、下の「通信プロファイルの変更」を参照してください。

通信プロファイルの変更

通信プロファイルとその他の設定は、指定された内容に従って、工場で設定されています。 これらの設定を使用して、設置後すぐに WMT700 の使用を開始できます。

通信プロファイルを変更する場合は、新しいプロファイルに一致するよう必要なパラメーターすべてを手動で変更してください。本書では、各プロファイルに必要とされる設定可能なパラメーターを個別に一覧表示します。

ターミナルプログラムによる WMT700 の操作

シリアル接続を介して WMT700 を操作するには、以下の必須条件を満たす必要があります。

- シリアルポートのある PC。
- シリアル接続に必要なケーブル。 詳細については、97 ページの「事前準備」を参照してください。
- Tera Term や Windows® ハイパーターミナルなどの任意のターミナルプログラム。

Windows® ハイパーターミナルを使用して WMT700 の電源をオンにしたとき測定モードになるようにする手順は以下のとおりです。

1. 端末コンピュータ、電源、および WMT700 をケーブルで接続します。
2. Windows® ハイパーターミナルプログラムを開きます。
3. 新しい接続を解除します。
4. **File**（ファイル）メニューで、**Properties**（プロパティ）をクリックします。
5. 正しい COM ポートを選択し、**Configure**（設定）をクリックします。
6. WMT700 のポート設定に従って通信パラメーターを設定します。 WMT700 の初期設定値は以下のとおりです。
   - **Bits per second（ビット/秒）： 9600**
   - **Data bits（データビット）： 8**
   - **Parity（パリティ）： None（なし）**
   - **Stop bits（ストップビット）： 1**
   - **Flow control（フロー制御）： None（なし）**

   SDI-12 プロファイルの正しい設定については、172 ページの「SDI-12 」を参照してください。
7. **Apply**（適用）および **OK** をクリックします。
8. **Settings**（設定）タブで、**ASCII setup**（ASCII 設定）をクリックします。 **ASCII sending**（ASCII の送信）**- Send line ends with line feed**（行末に改行文字を付ける）を選択します（オプション）。 **OK** をクリックして、**New Connection Properties**（新しい接続のプロパティ）ウィンドウを閉じます。

9. **View**（表示）メニューで、**Font**（フォント）をクリックします。 **Font**（フォント）リストで、**Terminal** を選択します。
10. **Call**（通信）メニューで、**Call**（通信）をクリックします。名前を入力して、接続のアイコンを選択します。 **OK** をクリックします。
11. センサの電源スイッチをオンにします。

    以下の情報が表示されます。

    ```
    WMT700 v<version number>
    ```

12. 4 秒間待ちます。 WMT700 が自動的に測定モードになります。
13. 接続をテストするには、以下のコマンドを使用して設定モードにします。

    ```
    $0OPEN<CR><LF>
    ```

14. 以下のコマンドを使用して、測定モードに戻します。

    ```
    CLOSE<CR><LF>
    ```

    これで、WMT700 の操作を開始できます。 WMT700 を設定しなければ、データメッセージが自動的に送信されることはありません。

注	設定モードでは、行末文字を任意の組み合わせで使用できます。 `<CR><LF>`、`<CR>`、または `<LF>`

設定モードへの切り替え

このコマンドは、シリアルポートを設定モードに切り替えます。このコマンドは、WMT700 によってサポートされる任意の通信プロファイルで機能します。

```
$aOPEN<CR><LF>
```

文字の意味は以下のとおりです。

$	=	固定テキスト
a	=	**address** パラメーターの値。 値が 0 の場合、任意の WMT700 アドレスを意味します。
<CR>	=	改行
<LF>	=	行送り

WS425 F/G ASOS プロファイル

設定可能なパラメーター

下の表 43 に、WS425 F/G ASOS プロファイルに設定可能なパラメーター、およびこれらのパラメーターの許容値と初期設定値を示します。

表 43　WS425 F/G ASOS プロファイルに設定可能なパラメーター

パラメーター	初期設定値	プロファイル固有の許容値	説明
autoSend	0	0 = 自動メッセージ無効	自動データメッセージ番号。 自動メッセージのデータメッセージ書式を選択します。
com1_protocol	0*	2 = WS425 F/G ASOS	シリアルポート COM1 のプロファイル。
com2_protocol	2	2 = WS425 F/G ASOS	シリアルポート COM2 のプロファイル。
com2_interf	該当なし**	0 = RS-485 1 = RS-422 3 = RS-232	シリアルポート COM2 のインターフェース。
wndAvg	5	0.25 〜 3600 分解能： 0.25	風向風速測定の平均化時間（秒）。
wndGustTime	3	0.25 〜 3600 分解能： 0.25	風向風速の最小値と最大値の平均化時間（秒）。
wndOrientation	0	0 = アレイ上向き 1 = アレイ下向き	WMT700 のアレイの向き。
wndUnit	0**	0 = メートル/秒（m/s） 1 = マイル/時（mph） 2 = キロメートル/時（km/h） 3 = ノット（kn）	風速の単位。
wndVector	0	0 = スカラー平均化	風向風速の平均化方法。

* このパラメーターには、プロトコル固有の初期設定値はありません。 設定コードで個別に判断されます。
** 風速の単位と COM2 デジタル通信インターフェースは、注文フォームで定義されます。 初期設定値は使用可能なオプションのいずれかであり、ユニットの設定コードから確認できます。

連続測定を開始するには、**START** コマンドを使用します。 **STOP** コマンドを使用すると、測定を停止できます。 手順については、118 ページの「風向風速測定の制御コマンド」を参照してください。

WS425 F/G ASOS コマンド

WMT700 は、各コマンドに固定長メッセージで応答します。 以下に示す各コマンドの説明で、<CR> は改行を示す ASCII 制御文字、<LF> は行送りを示す ASCII 制御文字です。

注　WS425 F/G ASOS プロファイルを選択している場合、WMT700 は大文字に対してのみ応答します。

下の表 44 に、WS425 F/G ASOS プロファイルで WMT700 を操作するために利用可能なコマンドを示します。

表 44　WS425 F/G ASOS コマンド

コマンド	説明
WA	風速と風向の平均値に関するメッセージを要求します。
WS	自己診断テスト（BIT）の詳細な結果を要求します。

WA コマンドは、1 ～ 30 秒の間隔で ASOS によって実行されます。**WA** コマンドが実行されると、WMT700 は要求の受信後 250 ミリ秒以内に ASOS 問い合わせポーリングに対して応答します。

注　以下の WS425 F/G ASOS コマンドは WMT700 では使用できません： **WB**、**WFIRMWARE**、**WJ**、**WD**、**WF**、**WR**、**WCAL**、**WH**、**WT**、**WCDV**、**WSTK**、**WL**、**WM**、**WN**、**WSST**、**WATE**。

WMT700 の設定は、設定モードでのみ行うことができます。WMT700 の設定コマンド一覧については、112 ページの「設定」を参照してください。

WA – 風速と風向の平均値の取得

このコマンドは、ピーク時の風速と風向の平均値を要求します。

```
WA <CR><LF>
```

WA コマンドに対する応答は、風速と風向の平均データ、ピーク時の風速、および関連する風向で構成されます。 風速の平均値は、基本となる WMT700 による
1 秒間隔の風速測定値のスカラー平均です。 データメッセージの詳細については、159 ページの「WS425 F/G ASOS データメッセージ」を参照してください。

wndAvg および **wndGustTime** パラメーターを使用して、風向風速の平均化時間と突風時間を設定できます。 スカラー平均化を使用するには、**wndVector** パラメーターを **0** に設定します。

このコマンドは、WMT700 のステータス、風速と風向の平均値とピーク値、および信号品質も取得します。

WS – 自己診断情報の取得

このコマンドは、自己診断テスト（BIT）の詳細な結果を要求します。

```
WS<CR><LF>
```

このコマンドは、すべての自己診断テスト（BIT）の結果を示すテキスト形式の要約を作成します。 各行には、カウンタ読み取り不良の場合を除き、合格/不合格が P または F の 1 文字で表示されます。続けて測定パラメーターの説明、さらに実測値が表示されます。

Bad 1 second readings counter は、基本となる 1 秒間隔の読み取り値のうち、センサによって不良のフラグが付けられた値の現在までの合計数を示します。 この数値は、カウント値が 65535 に達するとゼロに戻ります。電源投入、またはセンサの再初期化を伴うその他の操作が実行されるたびに、この数値はゼロに戻ります。 以下のように、経路番号に対して時間測定品質指数が与えられます。

- Path 0 は、南トランスデューサーから北トランスデューサーへの経路
- Path 1 は、北トランスデューサーから南トランスデューサーへの経路
- Path 2 は、北トランスデューサーから東トランスデューサーへの経路

- Path 3 は、東トランスデューサーから北トランスデューサーへの経路
- Path 4 は、東トランスデューサーから南トランスデューサーへの経路
- Path 5 は、南トランスデューサーから西トランスデューサーへの経路

以下に、コマンド応答の一覧と代表値を示します。

```
<CR><LF>
P Heater voltage 22.3 Volts <CR><LF>
P Array heater resistance 4.9 Ohms <CR><LF>
P Heaters off voltage 0.1 Volts <CR><LF>
P Incoming supply voltage 12.2 Volts <CR><LF>
P 5.0 volt supply 5.05 Volts <CR><LF>
P 10 volt supply 10.2 Volts CR LF
- Bad 1 second reading counter 0 <CR><LF>
P Path 0 signal quality index 99 <CR><LF>
P Path 1 signal quality index 99 <CR><LF>
P Path 2 signal quality index 99 <CR><LF>
P Path 3 signal quality index 99 <CR><LF>
P Path 4 signal quality index 99 <CR><LF>
P Path 5 signal quality index 99 <CR><LF>
```

以下に、各種テストのテスト限界値を示します。

- ヒーター電圧は 18.0 ～ 26.0 V の範囲で良好
- アレイヒーター抵抗は 4.0 ～ 6.0 Ω の範囲で良好
- ヒーターオフ電圧は 0.5 V 未満で良好
- 入力電源電圧は 10.5 ～ 13.5 V の範囲で良好
- 5.0 V 電源は 4.5 ～ 5.5 V の範囲で良好
- 10 V 電圧は 9.0 ～ 11.0 V の範囲で良好
- 信号品質指数は 50 以上で良好

WS425 F/G ASOS データメッセージ

WMT700 は、**WA** コマンドに対して 下の表 45 に示すデータメッセージで応答します。

表 45　WS425 F/G ASOS データメッセージ

バイト	説明
1	テキストの先頭
2	センサ ID
3	コマンド識別子
4	センサのステータス： P = 合格 F = 不合格 H = ヒーター不具合 詳細については、注 1 および 2 を参照してください。
5-7	風向の平均値（度）
8-10	ピーク風速時の風向（度）
11-12	風速と風向の平均化時間
13-14	風速と風向のピーク値の平均化時間（秒）
15-19	風速の平均値
20-24	最後の WA コマンド以降の風速のピーク値
25	風速の単位： M = マイル/時 K = ノット L = キロメートル/時 T = メートル/秒
26-27	信号品質。 詳細については、注 3 を参照してください。
28-29	16 進チェックサム。 詳細については、注 4 を参照してください。
30	テキストの末尾
31	改行
32	行送り

注：

1. センサのステータス（バイト 4）は、以下を示します。
   - P（合格）は、すべての自己診断テストに合格し、WMT700 が正常に機能していることを示します。
   - F（不合格）は、1 つもしくはそれ以上の自己診断テストに合格しなかったことを示します。 その後、自己診断と広範なテスト（WS）を要求して、問題を隔離できます。
   - H（ヒーター不具合）は、風向風速の読み取り値が有効である一方で、1 つもしくはそれ以上のヒーター自己診断テストに合格しなかったことを示します。

2. ステータスバイトが F の場合、該当するセンサ応答メッセージで風向フィールドが 999、風速フィールドが 999.9 に設定されます。

3. 信号品質（バイト 26 ～ 27）は、平均化時間中に処理されたデータサンプルのデータ品質を表す 0 ～ 99 の数値です。

   たとえば、値が 99 の場合、すべてのデータサンプルが有効であると判断され、平均化時間中に処理されたことを示します。 一部のサンプルが「欠落」していると判断された場合、これらのサンプルは処理されず、レポートされる信号品質の値は 99 より比例的に小さくなります。

4. バイト 28 ～ 29 は、バイト 2 ～ 27 で計算された ASCII 値のモジュロ 256 の 16 進チェックサムです。

例：

```
WAP2131870503012.6014.7K99xx
```

メッセージ例の意味：

- センサ ID： W
- コマンド識別子： A
- センサのステータス： P = 合格
- 風向の平均値（度）： 213
- ピーク風速時の風向（度）： 187
- 風速と風向の平均化時間： 05
- 風速と風向のピーク値の平均化時間（秒）： 03
- 風速の平均値： 012.6
- 最後の WA コマンド以降の風速のピーク値： 014.7
- 風速の単位： K = ノット
- 信号品質： 99
- 16 進チェックサム（注 4 を参照）： xx

WS425 A/B NMEA 標準プロファイル

WS425 A/B NMEA 標準プロファイルが設定されている場合、WMT700 は設定された自動メッセージ間隔に基づいてメッセージを送信します。 ユーザーが利用できる操作コマンドはありません。

設定可能なパラメーター

下の表 46 に、WS425 A/B NMEA 標準プロファイルに設定可能なパラメーター、およびこれらのパラメーターの許容値と初期設定値を示します。

表 46 WS425 A/B NMEA 標準プロファイルに設定可能なパラメーター

パラメーター	初期設定値	プロファイル固有の許容値	説明
address	1	1 文字の文字列	WMT700 のアドレス。
autoInt	1	0.25 ～ 1000 分解能： 0.25	自動メッセージ間隔（秒）。 データメッセージの送信時間より短いメッセージ間隔を選択しないでください。
autoPort	1	1 = COM1 ポート 2 = COM2 ポート	WMT700 が自動データメッセージを送信するシリアルポート。
autoSend	0	0 = 自動メッセージ無効 19 = NMEA 自動データメッセージ	自動データメッセージ番号。 自動メッセージのデータメッセージ書式を選択します。
com1_protocol	0*	4 = WS425 A/B NMEA 標準	シリアルポート COM1 のプロファイル。
com2_protocol	0	4 = WS425 A/B NMEA 標準	シリアルポート COM2 のプロファイル。
com2_interf	該当なし**	0 = RS-485 1 = RS-422 3 = RS-232	シリアルポート COM2 のインターフェース。
wndAvg	1	0.25 ～ 3600 分解能： 0.25	風向風速測定の平均化時間（秒）。
wndOrientation	0	0 = アレイ上向き 1 = アレイ下向き	WMT700 のアレイの向き。
wndUnit	0**	0 = メートル/秒 1 = マイル/時 2 = キロメートル/時 3 = ノット	風速の単位。
wndVector	1	0 = スカラー平均化	風向風速の平均化方法。

* このパラメーターには、プロトコル固有の初期設定値はありません。 設定コードで個別に判断されます。

** 風速の単位と COM2 デジタル通信インターフェースは、注文フォームで定義されます。 初期設定値は使用可能なオプションのいずれかであり、ユニットの設定コードから確認できます。

連続測定を開始するには、**START** コマンドを使用します。 **STOP** コマンドを使用すると、測定を停止できます。 手順については、118 ページの「START－連続測定の開始」および「STOP－風向風速測定の停止」を参照してください。

WS425 A/B NMEA 標準データメッセージ

標準可変長のコンマで区切られた MWV 風向風速メッセージは、NMEA 0183 V2.20 によって以下のように定義されます。

```
$WIMWV,<dir>,<ref>,<spd>,<uni>,<sta>*<chk><CR><LF>
```

文字の意味は以下のとおりです。

$WIMWV	=	固定テキスト
<dir>	=	風向角： 0 ～ 359 度
<ref>	=	基準： R = 相対値
<spd>	=	風速
<uni>	=	風速の単位： K = キロメートル/時 M = メートル/秒 N = ノット
<sta>	=	ステータス： A = 有効なデータ V = 無効なデータ
*	=	固定テキスト
<chk>	=	チェックサム（8 ビット XOR、$ と * を除く）
<CR>	=	改行コード、ASCII 0DH
<LF>	=	行送りコード、ASCII 0AH

注　NMEA 標準プロファイルを選択している場合、このプロファイルにはポーリングコマンドが定義されていないため、**autoInt** パラメーターにゼロ以外の値を設定する必要があります。

欠測

測定の問題が原因でデータが欠落している場合、NMEA メッセージのステータスフィールドに「V」と表示されます。 風速フィールドと風向フィールドは空白のままになります。

WS425 NMEA 拡張プロファイル（バージョン 0183）

WS425 A/B NMEA 拡張プロファイルを選択している場合、設定された自動メッセージ間隔に基づいてメッセージを送信するか、または **$WIP** コマンドを使用してデータをポーリングするように WMT700 を設定できます。

設定可能なパラメーター

下の表 47 に、WS425 A/B NMEA 拡張プロファイルに設定可能なパラメーター、およびこれらのパラメーターの許容値と初期設定値を示します。

表 47 WS425 A/B NMEA 拡張プロファイルに設定可能なパラメーター

パラメーター	初期設定値	プロファイル固有の許容値	説明
address	A	1 文字の文字列	WMT700 のアドレス。
autoInt	1	0.25 ～ 1000 分解能： 0.25	自動メッセージ間隔（秒）。 データメッセージの送信時間より短いメッセージ間隔を選択しないでください。
autoPort	2	1 = COM1 ポート 2 = COM2 ポート	WMT700 が自動データメッセージを送信するシリアルポート。
autoSend	15	0 = 自動メッセージ無効 15 = NMEA 自動データメッセージ	自動データメッセージ番号。 自動メッセージのデータメッセージ書式を選択します。
com1_protocol	0*	5 = WS425 A/B NMEA 拡張	シリアルポート COM1 のプロファイル。
com2_protocol	5	5 = WS425 A/B NMEA 拡張	シリアルポート COM2 のプロファイル。
com2_interf	該当なし**	0 = RS-485 1 = RS-422 3 = RS-232	シリアルポート COM2 のインターフェース。
wndAvg	3	0.25 ～ 3600 分解能： 0.25	風向風速測定の平均化時間（秒）。
wndOrientation	0	0 = アレイ上向き 1 = アレイ下向き	WMT700 のアレイの向き。
wndUnit	0**	0 = メートル/秒 1 = マイル/時 2 = キロメートル/時 3 = ノット	風速の単位。
wndVector	0	0 = スカラー平均化	風向風速の平均化方法。

* COM1 サービスポートは、必ず初期設定値の 0（WMT700 プロトコル）になります。 プロトコル固有の通信に COM1 が必要な場合は、シリアルコマンドを使用してこの値を変更することができます。

** 風速の単位と COM2 デジタル通信インターフェースは、注文フォームで定義されます。 初期設定値は使用可能なオプションのいずれかであり、ユニットの設定コードから確認できます。

連続測定を開始するには、**START** コマンドを使用します。 **STOP** コマンドを使用すると、測定を停止できます。 手順については、118 ページの「START − 連続測定の開始」および「STOP − 風向風速測定の停止」を参照してください。

WS425 A/B NMEA 拡張コマンド

このコマンドは、WMT700 からデータをポーリングします。

```
$WIP<id>Q,*<chk><CR><LF>
```

文字の意味は以下のとおりです。

$WIP	=	固定テキスト
<id>	=	データ ID、A ～ Z
Q	=	固定テキスト
*	=	固定テキスト
<chk>	=	チェックサム（8 ビット XOR、$ と * を除く）
<CR>	=	改行コード、ASCII 0DH
<LF>	=	行送りコード、ASCII 0AH

表 **48**　チェックサム表

ID 文字 <id>	チェックサム <chk>	ポーリング文字列
A	72	$WIPAQ,*72<CR><LF>
B	71	$WIPBQ,*71<CR><LF>
C	70	$WIPCQ,*70<CR><LF>
D	77	$WIPDQ,*77<CR><LF>
E	76	$WIPEQ,*76<CR><LF>
F	75	$WIPFQ,*75<CR><LF>
G	74	$WIPGQ,*74<CR><LF>
H	7B	$WIPHQ,*7B<CR><LF>
I	7A	$WIPIQ,*7A<CR><LF>
J	79	$WIPJQ,*79<CR><LF>
K	78	$WIPKQ,*78<CR><LF>
L	7F	$WIPLQ,*7F<CR><LF>
M	7E	$WIPMQ,*7E<CR><LF>
N	7D	$WIPNQ,*7D<CR><LF>
O	7C	$WIPOQ,*7C<CR><LF>

注

NMEA 拡張プロファイルで WMT700 を使用するには、**autoSend** パラメーターを **0** に設定してポーリングを有効にするか、**autoInt** パラメーターで固定出力間隔を定義します。 自動メッセージを使用している場合、**autoSend** パラメーターの値は **15** に設定する必要があります。

WS425 A/B NMEA 拡張データメッセージ

以下に、WS425 A/B NMEA 拡張データメッセージを示します。

```
$P<id>MWV,<dir>,<ref>,<spd>,<uni>,<sta>*<chk><CR><LF>
```

文字の意味は以下のとおりです。

$P	=	固定テキスト
<id>	=	データ ID、A ～ Z
MWV	=	固定テキスト
<dir>	=	風向角： 0 ～ 359 度
<ref>	=	基準： R = 相対値
<spd>	=	風速
<uni>	=	風速の単位： K = キロメートル/時 M = メートル/秒 N = ノット
<sta>	=	ステータス： A = 有効なデータ V = 無効なデータ
*	=	固定テキスト
<chk>	=	チェックサム（8 ビット XOR、$ と * を除く）
<CR>	=	改行コード、ASCII 0DH
<LF>	=	行送りコード、ASCII 0AH

欠測

測定の問題が原因でデータが欠落している場合、NMEA メッセージのステータスフィールドに「V」と表示されます。 風速フィールドと風向フィールドは空白のままになります。

WS425 A/B ASCII プロファイル

注	『ヴァイサラ WINDCAP® 超音波風向風速センサシリーズ WS425 取扱説明書』では、このプロファイルは Handar モードと呼ばれています。

設定可能なパラメーター

下の表 49 に、WS425 A/B ASCII プロファイルに設定可能なパラメーター、およびこれらのパラメーターの許容値と初期設定値を示します。

表 49　WS425 A/B ASCII プロファイルに設定可能なパラメーター

パラメーター	初期設定値	プロファイル固有の許容値	説明
autoInt	1	0.25 ～ 1000 分解能： 0.25	自動メッセージ間隔（秒）。 データメッセージの送信時間より短いメッセージ間隔を選択しないでください。
autoPort	1	1 = COM1 ポート 2 = COM2 ポート	WMT700 が自動データメッセージを送信するシリアルポート。
autoSend	0	0 = 自動メッセージ無効	自動データメッセージ番号。 自動メッセージのデータメッセージ書式を選択します。
com1_protocol	0*	3 = WS425 A/B ASCII	シリアルポート COM1 のプロファイル。
com2_protocol	3	3 = WS425 A/B ASCII	シリアルポート COM2 のプロファイル。
com2_interf	該当なし**	0 = RS-485 1 = RS-422 3 = RS-232	シリアルポート COM2 のインターフェース。
wndOrientation	0	0 = アレイ上向き 1 = アレイ下向き	WMT700 のアレイの向き。
wndUnit	0**	0 = メートル/秒 1 = マイル/時 2 = キロメートル/時 3 = ノット	風速の単位。
wndVector	0	0 = スカラー平均化	風向風速の平均化方法。

* このパラメーターには、プロトコル固有の初期設定値はありません。 設定コードで個別に判断されます。
** 風速の単位と COM2 デジタル通信インターフェースは、注文フォームで定義されます。 初期設定値は使用可能なオプションのいずれかであり、ユニットの設定コードから確認できます。

連続測定を開始するには、**START** コマンドを使用します。 **STOP** コマンドを使用すると、測定を停止できます。 手順については、118 ページの「START－連続測定の開始」および 118 ページの「STOP－風向風速測定の停止」を参照してください。

WS425 A/B ASCII コマンド

下の表 50 に、WS425 A/B ASCII プロファイルで WMT700 を操作するために利用可能なコマンドを示します。

表 50 WS425 A/B ASCII コマンド

コマンド	説明
I	WMT700 の識別情報を要求します。
Wx	平均化時間に基づいて測定を開始し、データを取得します。

注

以下の WS425 A/B ASCII コマンドは WMT700 では使用できません： 測定単位変更 **Ux**。

WMT700 の設定コマンド一覧については、205 ページの「表 63」を参照してください。

I – センサの識別

このコマンドは、WMT700 の製造元、モデル番号、およびバージョン情報を表示します。

```
I
```

コマンドと応答の例：

```
I

VAISALA WMT700 200
```

Wx – 測定の開始

このコマンドは、平均化時間に基づいて風向風速測定を開始し、測定の終了時に自動的にデータを取得します。 コマンド内で、平均化時間を指定する必要があります。

このコマンドに指定された平均化時間（x）は、**S** コマンドで設定した場合と同様に、WMT700 に平均化時間を設定します。 平均化時間を変更すると、次の新しい風向風速値に適用されます。

```
Wx
```

文字の意味は以下のとおりです。

x = 風速と風向の平均化時間。 範囲は 1 ～ 9 です。

WMT700 は、**Wx** コマンドに対して 19 文字の固定長データメッセージで応答します。 詳細については、下の表 51 を参照してください。

表 51　WS425 A/B ASCII データメッセージ

文字	説明
1	┐ 02H（<STX>、転送の開始）
2	W
3	平均化（秒）
4	ステータス： P = 合格 F = 不合格
5	風向（最上位桁）
6	風向（中位桁）
7	風向（最下位桁）
8	風速（最上位桁）
9	風速（次桁）
10	風速（次桁）
11	風速（最下位桁）
12	.（ドット文字）
13	風速（小数第 1 位）
14	風速の単位： M = マイル/時 K = ノット L = キロメートル/時 T = メートル/秒
15	チェックサム（最上位桁）。 詳細については、以下の注を参照してください。
16	チェックサム（最下位桁）
17	└ 03H（<ETX>、転送の終了）
18	CR（改行）
19	LF（行送り）

注　チェックサムは、2 ～ 14 の位置にある文字から計算されます。累計は 0 からスタートし、バイト値が加算されていきます。 チェックサムの範囲は、0H ～ FFH です。

コマンドと応答の例：

```
W5

W5P1200013.2TDE
```

メッセージ例の意味：

- ┐ 02H（<STX>、転送の開始）
- センサ ID： W
- 平均化（秒）： 5
- センサのステータス： P = 合格
- 風向： 120
- 風速： 0013
- .（ドット文字）
- 風速の単位： T = メートル/秒
- チェックサム（最上位桁）： D
- チェックサム（最下位桁）： E
- └ 03H（<ETX>、転送の終了）

欠測

測定の問題が原因でデータが欠落している場合、WS425 A/B ASCII メッセージで風速が 999.9 とレポートされます。

WS425 A/B WAT11 プロファイル

設定可能なパラメーター

下の表 52 に、WS425 A/B WAT11 プロファイルに設定可能なパラメーター、およびこれらのパラメーターの許容値と初期設定値を示します。

表 52　WS425 A/B WAT11 プロファイルに設定可能なパラメーター

パラメーター	初期設定値	プロファイル固有の許容値	説明
com1_protocol	0*	6 = WS425 A/B WAT11	シリアルポート COM1 のプロファイル。
com2_protocol	0	6 = WS425 A/B WAT11	シリアルポート COM2 のプロファイル。

* このパラメーターには、プロトコル固有の初期設定値はありません。 設定コードで個別に判断されます。

連続測定を開始するには、**START** コマンドを使用します。 **STOP** コマンドを使用すると、測定を停止できます。 手順については、118 ページの「START－連続測定の開始」および「STOP－風向風速測定の停止」を参照してください。

WS425 A/B WAT11 コマンド

WS425 A/B WAT11 プロファイルを選択している場合、以下のコマンドを使用してデータをポーリングできます。

```
<esc><id>
```

文字の意味は以下のとおりです。

<esc>　=　エスケープ文字 ASCII 27H
<id>　=　WMT700 の ID（例：A）

応答は下記のようになります。

```
<stx><id><spd><dir>
```

文字の意味は以下のとおりです。

<stx> = テキスト文字の先頭（1 桁）
<id> = WMT700 の識別文字。例：A（1 桁）。
<spd> = 風速（メートル/秒）を 10 倍にした数値。たとえば、045 は 4.5 メートル/秒（3 桁）を示します。
<dir> = 6 ビットバイナリデータの 8 進法 2 桁数で表した風向。たとえば、73 は（**7** * 8 + **3**） / 64 * 360 = 332 度に対応します。

欠測

WS425 A/B WAT11 メッセージでは、欠落がレポートされます。

SDI-12 プロファイル（バージョン 1.3）

SDI-12 は、マイクロプロセッサーベースのセンサを使用するインターフェースデータレコーダーの規格です。 この名称は、シリアル/デジタルインターフェース、1200 ボーを意味しています。

SDI-12 サポートグループは、SDI-12 製品を製造および使用する企業で構成される連合で、SDI-12 のアーキテクチャーの向上、明確化、または修正に対する要求を審査し、SDI-12 の変更案の採否を決定することを目的としています。

SDI-12 規格の全文と SDI-12 サポートグループに関する情報については、SDI-12 の Web サイト （www.sdi-12.org）を参照してください。

注

SDI-12 のサブモード A および B は、WMT700 ではサポートされません。

注

WMT700 への端末接続を確立する場合、SDI-12 プロファイルに対して以下の通信設定を行います。

Bits per second（ビット/秒）：**1200**

Data bits（データビット）：**7**

Parity（パリティ）：**1**

Stop bits（ストップビット）：**1**

Flow control（フロー制御）：**None**（なし）

設定可能なパラメーター

下の表 53 に、SDI-12 プロファイルに設定可能なパラメーター、およびこれらのパラメーターの許容値と初期設定値を示します。

表 53　SDI-12 プロファイルに設定可能なパラメーター

パラメーター	初期設定値	プロファイル固有の許容値	説明
address	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	WMT700 のアドレス。
autoPort	1	1 = COM1 ポート 2 = COM2 ポート	WMT700 が自動データメッセージを送信するシリアルポート。
autoSend	0	0 = 自動メッセージ無効	自動データメッセージ番号。 自動メッセージのデータメッセージ書式を選択します。
com1_protocol	0*	1 = SDI-12	シリアルポート COM1 のプロファイル。
com2_baud	1	1 = 1200	シリアルポート COM2 のボーレート。 **変更は、リセットまたは RESET コマンドの実行後に有効になります。** 新しい測定の開始前に WMT700 がデータメッセージを送信できない場合、ビットレートが小さいことが測定のタイミングに影響を及ぼしている可能性があります。
com2_data	7	7 = 7 データビット	シリアルポート COM2 のデータビット。 **変更は、リセットまたは RESET コマンドの実行後に有効になります。**
com2_interf	0**	2 = SDI-12	シリアルポート COM2 のインターフェース。
com2_parity	1	1 = 偶数	シリアルポート COM2 のパリティ。 **変更は、リセットまたは RESET コマンドの実行後に有効になります。**
com2_protocol	1	1 = SDI-12	シリアルポート COM2 のプロファイル。
com2_stop	1	1 = 1 ビット	シリアルポート COM2 のストップビット。 **変更は、リセットまたは RESET コマンドの実行後に有効になります。**
wndAvg	1	0.25 ～ 3600 分解能： 0.25	風向風速測定の平均化時間（秒）。
wndOrientation	0	0 = アレイ上向き 1 = アレイ下向き	WMT700 のアレイの向き。
wndUnit	0**	0 = メートル/秒 1 = マイル/時 2 = キロメートル/時 3 = ノット	風速の単位。
wndVector	0	0 = スカラー平均化	風向風速の平均化方法。

* このパラメーターには、プロトコル固有の初期設定値はありません。 設定コードで個別に判断されます。
** 風速の単位と COM2 デジタル通信インターフェースは、注文フォームで定義されます。 初期設定値は使用可能なオプションのいずれかであり、ユニットの設定コードから確認できます。

連続測定を開始するには、**START** コマンドを使用します。 **STOP** コマンドを使用すると、測定を停止できます。 手順については、118 ページの「START－連続測定の開始」および「STOP－風向風速測定の停止」を参照してください。

SDI-12 コマンド

下の表 54 に、SDI-12 プロファイルで WMT700 を操作するために利用可能なコマンドを示します。

注 SDI-12 プロファイルでのコマンドの送信とデータメッセージの受信に使用できるのは、COM2 シリアルポートのみです。

表 54 SDI-12 コマンド

コマンド	説明
?!	WMT700 にアドレスを問い合わせます。
a!	WMT700 が応答していることを確認します。
aI!	WMT700 に SDI-12 互換性レベル、モデル番号、およびファームウェアバージョン番号を問い合わせます。
aAb!	WMT700 のアドレスを変更します。
aC!	同時測定を開始します。
aCC!	CRC 計算による同時測定を開始します。
aD0!	WMT700 から瞬間データを取得します。
aM!	測定を開始します。
aMC!	CRC 計算による測定を開始します。
aV!	動作チェックを開始します。

文字の意味は以下のとおりです。

a = **address** 値の最初の文字に対応する、1 桁の WMT700 アドレス。

! = コマンドを終了します。

注 以下の SDI-12 コマンドは WMT700 では使用できません： 測定単位変更コマンド **aXUx!**、ヒーター制御コマンド **aXHx!**、現在のサブモード確認コマンド **aX?!**、センサのサブモード B への切り替えコマンド **aXQx;c.c;n;yyyy!**、センサのサブモード A へのリセットコマンド **aXS!**、現在の測定単位確認コマンド **aX*!**、 連続測定コマンド aR0!。

WMT700 の設定コマンド一覧については、205 ページの付録 A「WMT700 の全コマンド一覧」を参照してください。

?! – アドレスの問い合わせ

このコマンドは、WMT700 アドレスを問い合わせます。

a! コマンドで疑問符（?）をアドレス文字として使用すると、WMT700 は、アドレスが SDI-12 バスに指定されている場合と同様に応答します。 WMT700 はコマンドに対してアドレスに関係なく応答するため、風向風速センサのアドレスを確認できます。

注	複数の WMT700 がバスに接続されている場合、すべての WMT700 が応答するため、バスの競合が発生します。

```
?!
```

文字の意味は以下のとおりです。

?	=	ワイルドカード
!	=	コマンドを終了します。

応答は以下のようになります。

```
a<CR><LF>
```

文字の意味は以下のとおりです。

a	=	**address** 値の最初の文字に対応する、1 桁の WMT700 アドレス。
<CR><LF>	=	応答を終了します。

a! − アクティブ確認

このコマンドは、WMT700 がデータレコーダーや他の SDI-12 機器に応答していることを確認します。 このコマンドは、WMT700 に対して、SDI-12 バス上に存在していることを通知するように求めます。

```
a!
```

文字の意味は以下のとおりです。

a	=	**address** 値の最初の文字に対応する、1 桁の WMT700 アドレス。
!	=	コマンドを終了します。

応答は以下のようになります。

```
a<CR><LF>
```

文字の意味は以下のとおりです。

a	=	**address** 値の最初の文字に対応する、1 桁の WMT700 アドレス。
<CR><LF>	=	応答を終了します。

コマンドと応答の例：

```
1!
```

```
1<CR><LF>
```

aAb! − アドレスの変更

このコマンドは、WMT700 アドレスを変更します。 WMT700 がこのコマンドを受信して応答を送信した後は、このセンサは 1 秒間、他のコマンドに応答しません。 この時間に WMT700 は新しいアドレスを不揮発性メモリーに書き込むことができます。

注	設定モードにして **address** パラメーターを変更することによっても WMT700 アドレスを変更できます。

```
aAb!
```

文字の意味は以下のとおりです。

a	=	**address** 値の最初の文字に対応する、現在の 1 桁の WMT700 アドレス。
A	=	アドレス変更コマンド。
b	=	新しいアドレス。
!	=	コマンドを終了します。

応答は以下のようになります。

```
b<CR><LF>
```

文字の意味は以下のとおりです。

b	=	新しい 1 桁の WMT700 アドレス（WMT700 がアドレスを変更できない場合には、元のアドレス）。
<CR><LF>	=	応答を終了します。

aC! − 同時測定の開始

このコマンドは、同時測定を開始します。 このコマンドを実行しても、WMT700 は測定データを返しません。 WMT700 は、いつ **aD0!** コマンドを使用して測定結果を取得できるかと、パラメーターの数を示す応答を送信します。

```
aC!
```

文字の意味は以下のとおりです。

a	=	**address** 値の最初の文字に対応する、1 桁の WMT700 アドレス。
C	=	同時測定開始コマンド。
!	=	コマンドを終了します。

応答は以下のようになります。

```
atttnn<CR><LF>
```

文字の意味は以下のとおりです。

a	=	**address** 値の最初の文字に対応する、1 桁の WMT700 アドレス。
ttt	=	WMT700 が測定値を準備できるまでの時間（秒）。
nn	=	WMT700 が算出し、1 つもしくはそれ以上の後続の **aD0!** コマンドに対する応答として返す測定値の数。
<CR><LF>	=	応答を終了します。

コマンドと応答の例：

```
1C!
```

```
100205<CR><LF>
```

メッセージ例の意味：

- 測定値を準備できるまでの時間： 2 秒
- 返される測定値の数： 5

測定結果を取得するには、**aD0!** コマンドを使用します。

aD0! − データの送信

このコマンドは、WMT700 から瞬間データを取得します。**aD0!** の前に、**C!**、**M!**、または **V!** コマンドを実行する必要があります。WMT700 は、測定データ（**C!** または **M!** の後）または動作チェックデータ（**V!** の後）を送信することによって応答します。

規格に適合した SDI-12 システムでは、**aD0!** コマンドへの応答で予測される数の測定値が返されない場合、すべての測定値が受信されるまで、データレコーダーが **D1!**、**D2!** などを送信します。予測される測定値の数は、**aC!**、**aM!**、または **aV!** コマンドへの応答で WMT700 が送信するメッセージに含まれています。 返されるすべての値は 1 つの応答文字列に容易に収まるため、複数のデータ要求を出す必要はありません。

```
aD0!
```

文字の意味は以下のとおりです。

a	=	**address** 値の最初の文字に対応する、1 桁の WMT700 アドレス。
D0	=	データ送信コマンド。
!	=	コマンドを終了します。

データメッセージの詳細については、183 ページの「SDI-12 データメッセージ」を参照してください。

aI! – 識別情報の送信

このコマンドは、WMT700 に SDI-12 互換性レベル、モデル番号、およびファームウェアバージョン番号を問い合わせます。

```
aI!
```

文字の意味は以下のとおりです。

a	=	**address** 値の最初の文字に対応する、1 桁の WMT700 アドレス。
I	=	識別情報送信コマンド。
!	=	コマンドを終了します。

応答は以下のようになります。

```
allccccccccmmmmmmvvvxxx . . . xxx<CR><LF>
```

文字の意味は以下のとおりです。

a	=	**address** 値の最初の文字に対応する、1 桁の WMT700 アドレス。
11	=	SDI-12 のバージョン互換性を示す、SDI-12 のバージョン番号。たとえば、バージョン 1.1 は 11 とコード化されます。
cccccccc	=	8 文字の製造元識別情報（Vaisala_）。
mmmmmm	=	6 文字で表される WMT700 のモデル番号。
vvv	=	3 文字で表されるファームウェアバージョン（604）。
xxx ... xxx	=	最大 13 文字のオプションフィールド。シリアル番号や、データレコーダーの操作に無関係な（未使用の）他の特定の WMT700 の情報に使用されます。
<CR><LF>	=	応答を終了します。

aM! – 測定の開始

このコマンドは、測定を開始します。 このコマンドを実行しても、WMT700 は測定データを返しません。 WMT700 は、いつ **aD0!** コマンドを使用して測定結果を取得できるかと、パラメーターの数を示す応答を送信します。

```
aM!
```

文字の意味は以下のとおりです。

a	=	**address** 値の最初の文字に対応する、1 桁の WMT700 アドレス。
M	=	測定開始コマンド。
!	=	コマンドを終了します。

応答は以下のようになります。

```
atttn<CR><LF>
```

文字の意味は以下のとおりです。

a	=	**address** 値の最初の文字に対応する、1 桁の WMT700 アドレス。
ttt	=	WMT700 が測定値を準備できるまでの時間（秒）。
n	=	WMT700 が算出し、1 つもしくはそれ以上の後続の **aD0!** コマンドに対する応答として返す測定値の数。
<CR><LF>	=	応答を終了します。

コマンドと応答の例：

```
1M!
```

```
10025<CR><LF>
```

メッセージ例の意味：

- 測定値を準備できるまでの時間： 2 秒
- 返される測定値の数： 5

測定結果を取得するには、**aD0!** コマンドを使用します。

aV! − 動作チェックの開始

このコマンドは、動作チェックを開始します。 ただし、このコマンドを実行しても、WMT700 はすぐには動作チェックデータを返しません。 WMT700 は、いつ **aD0!** コマンドを使用して動作チェック結果を取得できるかと、パラメーターの数を示す応答を送信します。 WMT700 の動作チェックデータには、監視カウント、センサの測定単位の設定、および現在の SDI モード設定が含まれます。

コマンドは以下のとおりです。

```
aV!
```

文字の意味は以下のとおりです。

a	=	**address** 値の最初の文字に対応する、1 桁の WMT700 アドレス。
V	=	動作チェック開始コマンド。
!	=	コマンドを終了します。

応答は以下のようになります。

```
atttn<CR><LF>
```

文字の意味は以下のとおりです。

a	=	**address** 値の最初の文字に対応する、1 桁の WMT700 アドレス。
ttt	=	WMT700 が動作チェックデータを準備できるまでの時間（秒）。
n	=	返される動作チェックデータフィールドの数。
<CR><LF>	=	応答を終了します。

コマンドと応答の例：

```
1V!
```

```
10014<CR><LF>
```

メッセージ例の意味：

- 測定値を準備できるまでの時間： 1 秒
- 返される測定値の数： 4

測定結果を取得するには、**aD0!** コマンドを使用します。

SDI-12 データメッセージ

SDI-12 プロファイルを選択している場合、WMT700 によって送信されるデータメッセージは、**aD0!** コマンドでデータを取得する前にどのコマンドを使用するかによって異なります。

C および M コマンドに対する WS425 A/B SDI-12 メッセージ

aC! または **aM!** コマンドの後に **aD0!** コマンドを実行する場合、応答は以下のようになります。

```
a<WS><WD><x><y><s><CR><LF>
```

文字の意味は以下のとおりです。

a	=	**address** 値の最初の文字に対応する、1 桁の WMT700 アドレス。
<WS>	=	選択した単位での極風速 書式： +(ss)s.s
<WD>	=	極風向（度） 書式： +(dd)d.d
<x>	=	選択した単位での風速の x 成分 書式： ±(ss)s.s
<y>	=	選択した単位での風速の y 成分 書式： ±(ss)s.s
<s>	=	静音速（マイル/時） 書式： ±(ss)s.s
<CR><LF>	=	応答を終了します。

上記は測定データフィールドです。

欠測

測定の問題（トランスデューサー間の経路の遮蔽など）が原因でデータが欠落している場合、測定データは 999.9 に置き換えられます。

データが欠落している場合のコマンドと応答の例：

```
7D0!

7+999.9+999.9+999.9+999.9+999.9 <CR><LF>
```

V コマンドに対する WS425 A/B SDI-12 メッセージ

aV! および **aD0!** コマンドを実行する場合、応答は以下のようになります。

```
a<watchdog><WS_unit><SDI-mode><spare><CR><LF>
```

文字の意味は以下のとおりです。

a	=	**address** 値の最初の文字に対応する、1 桁の WMT700 アドレス。
<watchdog>	=	監視が起動された回数。 ゼロであることが理想です。 書式： +(c)c
<WS_unit>	=	風速の単位。 オプションは以下のとおりです。 +0 = mph +1 = kt +2 = km/h +3 = m/s
<SDI-mode>	=	現在のサブモード設定。 オプションは以下のとおりです。 +0 = SDI-12 サブモード A +1 = SDI-12 サブモード B
<spare>	=	出荷時設定用の 1 桁。書式： +c
<CR><LF>	=	応答を終了します。

上記は動作チェックデータフィールドです。

繰り返し冗長性チェックの要求

aCC! または **aMC!** コマンドを使用して測定を開始することによって、エラー検出機能を向上できます。 これらのコマンドは同じ機能を持ち、それぞれ **aC!** および **aM!** コマンドと同じ応答を送信します。 その違いは、繰り返し冗長性チェックが **aD0!** コマンドによって返されるデータに付加されることです。

aD0! コマンドへの応答で <CR><LF> の前に 16 ビット繰り返し冗長性チェックの値が付加されます。 この値は、以下のアルゴリズムを使用して 3 つの ASCII 文字にコード化されます。

```
1st character=0x40 OR (CRC shifted right 12 bits)
2nd character=0x40 OR ((CRC shifted right 6 bits) AND 0x3F)
3rd character=0x40 OR (CRC AND 0x3F)
```

コマンドと応答の例：

```
1MC!

10025<CR><LF>

1D0!

1+2.7+85.2-0.2-2.7+770.5CAH<CR><LF>
```

第 6 章

メンテナンス

この章では、WMT700 の目視点検、クリーニング、および動作確認の実施に関する情報について説明します。

警告 一部のバージョンの WMT700 製品では、トランスデューサー、アレイアーム、またはセンサ本体、あるいはそのすべてにヒーターが付属しています。 傷害を防ぐため、ヒーターの動作中は風向風速センサの熱が加わる部分に触れないでください。

注意 WMT700 を扱う際は、トランスデューサーを回転したり、引っ張ったり、たたいたり、曲げたり、擦ったり、鋭い物体で触れたりしないでください。 風向風速センサアレイに衝撃を与えると、機器が損傷します。

注 海洋環境の場合、WMT700 ソフトウェアの更新を行うことはできません。

定期メンテナンス

WMT700 は、非常に信頼性の高い堅牢なセンサです。 可動部品や消耗品が使用されていないため、定期メンテナンスは不要です。 WMT700 は工場出荷時に校正されており、再校正を行う必要はありません。

注

技術的な理由での WMT700 の定期校正は不要です。 WM ゼロ点補正補助具を使用して、機器の機械的整合性をテストし、一点校正を行うことができます。

ただし、一部の品質管理システムでは、測定装置の定期的な校正が求められる場合があります。

このような要件を満たすために、ヴァイサラは 24 ヶ月ごとに風向風速センサの再校正を行うことをお勧めします。 詳細については、ヴァイサラサービスセンターにお問い合わせください。

目視点検

ヴァイサラは、風向風速センサの正常な動作を保証し、汚れている場合は清掃するために、定期的に風向風速センサの目視点検を行うことをお勧めします。 必要に応じて、残響のない小型のチャンバーであるオプションのゼロ点補正補助具を使用して、WMT700 の動作もテストできます。

トランスデューサーが曲がったり、ねじれたり、回転したりしていると、正確な測定結果を得られない場合があります。

アレイの損傷によって生じるエラーを避けるには、以下のことを確認します。

- アレイが障害物にぶつかったり、曲がったりしていないこと。 すべてのトランスデューサーが互いに平行になっていること。
- トランスデューサーを擦ったり、鋭い物体で触れたりしていないこと。 シリコンラバー製のトランスデューサースリーブが、損傷のない状態であること。

クリーニング

WMT700 の定期的なクリーニングは不要です。 風向風速センサが汚れた場合、柔らかい布切れを中性洗剤で湿らせて清掃してください。 シリコンラバー製のトランスデューサースリーブに損傷を与える場合があるため、WMT700 の清掃に溶剤や圧力洗浄機を使用しないでください。

正常な動作のテスト

WMT700 では、超音波信号が 1 つのトランスデューサーから別のトランスデューサーに到達するまでにかかる時間を測定します。 そのため、センサの精度はトランスデューサー間の距離と通過時間の測定回路に依存しています。この回路では時間基準に水晶発振器が使用されています。

必要に応じて、オプションのゼロ点補正補助具を使用してトランスデューサーアームの間の距離を確認できます。 WM ゼロ点補正補助具は、付属品としてヴァイサラに注文できます。202 ページの表 62 を参照してください。

ヴァイサラは、12 ヶ月ごと、またはトランスデューサーの損傷が疑われるときにテストを行うことをお勧めします。 テストは、現場または試験所で行うことができます。 風速が 10 m/s を超えているとき、またはその地域で雷雨が発生する危険があるときには、テストを行わないでください。

注	ゼロ点補正補助具によるテストを行う前に、ヒーターをオフにしてください。 ヒーターは、ヒーター電源を切断するか、heaterOn パラメーターを **0** に設定することによって停止できます。

テストを行うには、以下の手順を実行します。

1. 3 つのトランスデューサーにゼロ点補正補助具をかぶせます。ゼロ点補正補助具のトランスデューサーへの取り付け方については、下の図 51 を参照してください。
2. 風向風速測定を開始します。 コマンドは、選択されている通信プロファイルによって異なります。
3. ゼロ点補正補助具を取り付けた状態で、WMT700 は 0.5 マイル/時（0.22 m/s）未満の値を示す必要があります。
4. ゼロ点補正補助具を取り外します。

注	ゼロ点補正補助具によるテスト中に、データサンプルがランダムに失われる場合があります。 これは WMT700 の不具合を示すものではありません。

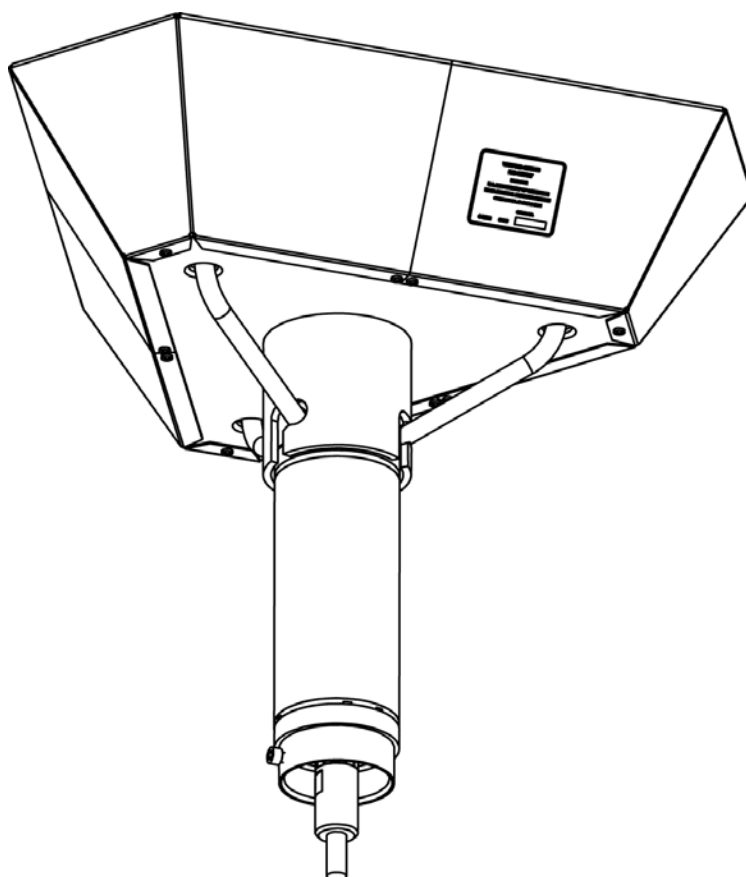



図 51　WM ゼロ点補正補助具による WMT700 のテスト

第 7 章
トラブルシューティング

この章では、一般的な問題、その考えられる原因と対策、および技術サポートの連絡先情報について説明します。

問題状況

表 55　一部の問題状況とその対策

問題	考えられる原因	対策
WMT700 に接続できない。	十分な電力が供給されていない。	電源が 87 ページの「電源供給」に示す要件に一致していることを確認します。
風向風速測定に失敗。 WMT700 が不規則な値のデータを送信している。	設置場所によって測定に問題が生じている。	設置場所が 60 ページの「設置場所の選択」に示す要件に一致していることを確認します。
	雪、氷、鳥、その他の物体が超音波トランスデューサー間の測定経路を遮蔽している。	障害物を取り除き、風向風速トランスデューサーが損傷していないことを確認します。 障害物が氷または雪の場合、ヒーター付きの WMT700 を使用していれば、しばらく時間をおくことで溶けます。 障害物を取り除くのにかかる時間は、気象条件によって異なります。 鳥が障害物となっている場合、鳥よけの設置を検討してください。
レポートされる風向が不正である。	WMT700 の方向が正しく調整されていないため、オフセット誤差が生じている。	76 ページの「方向調整」に従って、WMT700 の方向を再調整します。
風向の表示が不規則である。	センサの向きが wndOrientation パラメーターの値に一致していない。	wndOrientation パラメーターの値を、センサの実際の向きに従って設定します。 122 ページの「設定パラメーター」を参照してください。

問題	考えられる原因	対策
OPEN コマンドで設定モードに切り替えようとしても、応答がない。	WMT700 設定が不明、または誤って変更されている。	シリアル通信設定を初期設定値にリセットします。 195 ページの「シリアルポート設定の復元」を参照してください。
WMT700 がコマンドに応答しない。	通信プロファイルが適切でない。	ホストの通信プロファイルと一致するように通信プロファイルを設定します。
	配線が適切でない。	配線を確認します。80 ページの「配線」を参照してください。
接続は確立しているが、データメッセージが利用できない。	コマンドの入力にミスがある。	**ERRORS** コマンドを使用して、WMT700 からエラーメッセージを取得します。 119 ページの「ERRORS − エラーコードとカウンタ情報の取得」を参照してください。
データメッセージが、意図と異なる書式で表示される。	選択されているデータメッセージが適切でない。	自動メッセージを使用している場合 : **G** コマンドで、選択されているデータメッセージを確認します。 必要に応じて、新しい autoSend パラメーターの値を設定します。 ポーリングを使用している場合 : ポーリングコマンド内で、正しいデータメッセージ番号を使用していることを確認します。133 ページの表 40 を参照してください。
データメッセージのアイテムが一部欠落している。	設定されたデータメッセージに、必要なアイテムがすべて含まれていない。	必要なアイテムを含めて、データメッセージを再定義します。 114 ページの「パラメーター処理コマンド」を参照してください。
設定コマンドが機能しない。	WMT700 が測定モードになっている。	測定モードから設定モードに切り替えます。 109 ページの「ターミナルソフトウェアによる通信」を参照してください。
WMT700 が、コマンドへの応答としてエラーメッセージを送信している。	問題の原因については、194 ページの「エラーおよびイベントメッセージ」を参照してください。	対策については、194 ページの「エラーおよびイベントメッセージ」を参照してください。
アナログ出力に信号がない。	アナログ出力が無効になっている。	aout1_mode および aout2_mode パラメーターによって、アナログ出力を有効にします。 122 ページの「設定パラメーター」を参照してください。
パラメーターが正しく設定されているにもかかわらず、自動データメッセージを受信できない。	WMT700 が連続測定モードになっていない。	**START** コマンドを使用して連続測定を開始します。 118 ページの「START − 連続測定の開始」を参照してください。

問題	考えられる原因	対策
WMT700 のデータが一時的に失われた。	データロガーと風向風速センサが同じ操作モードになっていない（ポーリングまたは自動転送モード）。	データロガーと風向風速センサが、いずれもポーリングまたは自動転送モードになっていることを確認します。
データメッセージを受信していない。	データロガーと風向風速センサのボーレートが一致していない。	データロガーと風向風速センサのボーレートが一致するように、ボーレートを変更します。
S コマンドを使用しても、パラメーターが変更されない。	そのパラメーターを有効にするには、リセットが必要である。	そのパラメーターを変更する前にリセットが必要かどうかについては、215 ページの付録 D「設定パラメーター」で確認してください。
シリアル通信に一貫性がない、またはデータが欠落している。	コネクターのピン接続部が酸化している、またはコネクターがしっかりと取り付けられていない。	WMT700 のケーブルを交換します。
WMT700 のレトロフィット設置を実行できない。	レトロフィット設置に使用している取り付けキットが正しくありません。	正しい取り付けアダプターと取り付けキットを使用していることを確認します。 223 ページの付録 F「付属品」を参照してください。
レトロフィット設置後に WMT700 が正しく作動しない。	レトロフィット設置に使用しているケーブルが正しくありません。	75 ページの「接続ケーブルのチェックリスト 」に示すケーブルを使用していることを確認します。 正しいケーブルをお持ちでない場合は、ヴァイサラ社技術サポートにお問い合わせください。
WMT700 に接続できない。	十分な電源が供給されていません（特に、ヒーター付きの WMT700 を使用している場合）。	電源が 108 ページの「レトロフィット設置の配線」に示す要件に一致していることを確認します。

エラーおよびイベントメッセージ

messages パラメーターが **1** に設定されている場合、WMT700 はエラーおよびイベントメッセージを送信します。下の表 56 は、利用可能なメッセージを示しています。

表 **56** エラーおよびイベントメッセージ

エラー/イベントコード	考えられる原因	対策
2	イベント。 パラメーターが工場初期値に設定されている。	設定モードで初期設定値を変更できます。109 ページの「ターミナルソフトウェアによる通信」を参照してください。
3	イベント。 風向風速の校正データが消失した。 WMT700 の校正を行う必要がある。	ヴァイサラ社技術サポートにお問い合わせください。
10	エラー。 **S** コマンドを使用するときに、無効な値が入力された。	パラメーターの許容値を確認します。215 ページの付録 D「設定パラメーター」を参照してください。
11	エラー。 **S** コマンドで不明なパラメーターが使用されている。	正しいパラメーター名を使用していることを確認します。215 ページの付録 D「設定パラメーター」を参照してください。
12	エラー。 不明なコマンド。	使用可能なコマンドを確認します。205 ページの付録 A「WMT700 の全コマンド一覧」を参照してください。
13	エラー。 コマンド行末文字の前の文字列が長すぎる。	使用しているコマンドとパラメーター名を確認します。

以下の方法でも、WMT700 のトラブルシューティングを行うことができます。

- **ERRORS** コマンドを使用して、エラーおよびイベントメッセージを取得します。 詳細については、119 ページの「ERRORS－エラーコードとカウンタ情報の取得」を参照してください。
- 診断関連のアイテムをデータメッセージに含めます。 詳細については、114 ページの「パラメーター処理コマンド」を参照してください。

シリアルポート設定の復元

WMT700 風向風速センサの設定がわからない場合、または設定が誤って変更されている場合は、WMT700 に **OPEN** コマンドを送信しても応答が得られないことがあります。 このような場合、シリアルポート設定を既知の値に戻します。

Windows® ハイパーターミナルを使用してシリアルポート設定を初期状態に戻すには、以下の手順を実行します。

1. 端末コンピュータ、電源、および WMT700 をケーブルで接続します。
2. Windows® ハイパーターミナルプログラムを開きます。
3. 新しい接続を解除します。
4. **File**（ファイル）メニューで、**Properties**（プロパティ）をクリックします。
5. 正しい COM ポートを選択し、**Configure**（設定）をクリックします。
6. WMT700 のポート設定にかかわらず、以下の通信設定を選択します。
   - **Bits per second**（ビット/秒）：**19200**
   - **Data bits**（データビット）：**8**
   - **Parity**（パリティ）：**None**（なし）
   - **Stop bits**（ストップビット）：**1**
   - **Flow control**（フロー制御）：**None**（なし）
7. **New Connection Properties**（新しい接続のプロパティ） ウィンドウを閉じます。
8. RS-485 インターフェースを使用して WMT700 に接続します。
9. センサの電源をオフにして、再びオンにします。
10. キーボードの # を 5 秒間以上押し続けます。 WMT700 は、以下の文字列を送信して応答します。

```
Ok
Restoring COM1 and COM2 settings…
```

数秒で、設定の更新が完了します。 操作が完了すると、WMT700 は以下の応答を送信します。

```
Done. Rebooting…
```

WMT700 は設定を適用を終え、新しい設定で再起動します。下の表 57 は、復元された設定を示しています。

11. WMT700 に新しい値を設定し始める前に、ハイパーターミナルに新しい設定を適用する必要があります。 **Call**（通信）メニューで、**Disconnect**（切断）をクリックして接続を閉じます。
12. **File**（ファイル）メニューで、**Properties**（プロパティ）をクリックします。
13. **Properties**（プロパティ）ダイアログで、**Configure**（設定）をクリックします。
14. **Bits per second**（ビット/秒）コンボボックスで、**9600** を選択します。
15. **Properties**（プロパティ）ウィンドウを閉じます。
16. **Call**（通信）メニューで、**Call**（通信）をクリックします。

表 **57**　復元されたシリアルポート設定

パラメーター名	初期設定値	説明
com1_baud com2_baud	4	4 = 9600 ボー/秒
com1_data com2_data	8	データビット数
com1_delay com2_delay	20	ミリ秒単位の応答遅延
com2_interf	0	0 = RS-485
com1_parity com2_parity	0	0 = なし
com1_protocol com2_protocol	0	WMT700 プロトコル
com1_stop com2_stop	1	ストップビット数

これで、シリアルポート設定が既知の値に復元されました。**OPEN** コマンドを送信して、WMT700 の設定を開始できます。 設定コマンドについては、112 ページの「設定」を参照してください。

注	Tera Term などの、その他のターミナルプログラムも使用できます。

技術サポート

技術的な質問は、E-メール（aftersales.asia@vaisala.com）でヴァイサラ技術サポートにお問い合わせください。 最低限、サポートに必要な以下の情報をご提供ください。

- 問題になっている製品の名前とモデル
- 製品のシリアル番号
- 設置場所の名前と場所
- 問題に関する詳細情報をご提供いただける技術担当者の氏名および連絡先情報

製品の返送

製品をサービスを受けるために返送する必要がある場合は、www.vaisala.com/services/return.html を参照してください。

ヴァイサラサービスセンターの連絡先情報については、www.vaisala.com/services/servicecenters.html を参照してください。

第 8 章

技術データ

この章では、WMT700 の技術データを示しています。

表 **58** 風速

特性	説明/値
測定範囲： WMT701 WMT702 WMT703	 0 ～ 40 m/s 0 ～ 65 m/s 0 ～ 75 m/s
起動風速のしきい値	0.01 m/s
分解能	0.01 m/s
応答時間	250 ms
利用可能な変数	瞬間、ピーク、平均、最大、最小、ガスト、凪
精度	±0.1 m/s または測定値の 2 % のいずれか大きい方

表 **59** 風向

特性	説明/値
測定範囲	0 ～ 360°
起動風速のしきい値	0.1 m/s
分解能	0.01°
精度	±2°
応答時間	250 ms
利用可能な変数	瞬間、平均、最大、最小

表 **60**　出力

特性	説明/値
デジタル出力：	
通信インターフェース	COM1： RS-485 COM2： RS-485、RS-422、RS-232、SDI-12
通信プロトコル	WMT700、WS425 ASCII、NMEA 標準および拡張（バージョン 0183）、SDI-12（バージョン 1.3）、WS425 ASOS、ROSA - MES12、カスタマイズ
ビットレート	300、1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600、または 115200
利用可能な平均化時間	最大 3600 秒
アナログ出力：	
風速：	
周波数（プッシュプル）	パルス 0 V/10 V： 0 ～ 2 kHz （f = 10 Hz/m/s）（負荷 > 10 kohm）
周波数（プルダウン）	パルス 0.5 V/V_{in}-2 V（11 V（最小））： 0 ～ 750 Hz （負荷 50 kohm ±20%）
周波数（プルアップ）	パルス 1.5 V/V_{in}-4 V（8 V （最小））： 0 ～ 750 Hz （負荷 50 kohm ±20%）
電圧	0 ～ 10 V（U = 100 mV/m/s）
電流	0 ～ 20 mA（I = 0.2 mA/m/s）
風向：	0 ～ 10 V（U = 20 mV/°）
電圧	0 ～ 20 mA（I = 50 uA//°）
電流	基準電圧 1 ～ 10 VDC
ポテンショメーター	0 ～ V_{ref} は 0 ～ 359°
値の更新間隔	最大 4 Hz
利用可能な単位	m/s、kn、mph、km/h、V、mA、Hz
操作モード	自動メッセージモードまたはポーリングモード
仮温度	摂氏温度

注

極端な気象条件では、ヒーターが動作中でも、氷や雪の付着によって一時的に風向風速測定ができなくなることがあります。WMT700 はこれを、欠測として表示するか、データメッセージ内で示します。

表 **61** 一般仕様

特性	説明/値
ヒーター	ヒーター停止： 0 W 平均ヒーター電力 30 W ピーク時のトランスデューサー用ヒーター電力： 40 W トランスデューサー用およびアレイアーム用ヒーターの平均： 150 W トランスデューサー用、アーム用、本体用ヒーターの平均： 250 W ピーク時のトランスデューサー用、アーム用、本体用ヒーター： 350 W（24 VDC）
動作温度	-10 〜 + 60 °C -40 〜 + 60 °C -55 〜 + 70 °C
動作電圧： 絶対最大値	9 〜 36 VDC、詳細は 87 ページの表 26 を参照 40 VDC
ヒーター電圧： 通常の範囲 絶対最大値	 24 〜 36 VDC 40 VDC
IP クラス	IP66/IP67
材料： 本体 トランスデューサー 取り付けキット	 ステンレススチール（AISI316） シリコン ステンレススチール（AISI316）
寸法： 高さ 幅 奥行	 348 mm 250 mm 285 mm
重量	WMT700 風向風速センサ： 1.8 kg 取り付けアダプター： 0.3 kg Fix70 取り付けキット：1.4 kg
コネクター	Hummel 7.106 シリーズ

注 海洋環境（船舶など）の場合、通常の入力電圧の範囲は次のとおりです。
IEC 60945 規格が定義するように、動作電圧は 10 〜 30 VDC（-10% 〜 +30%）、ヒーター電圧は 24 〜 30 VDC（-10% 〜 +30%）です。

注 超音波トランスデューサーのヘッド間の測定経路を遮蔽している、一時的な要素または物体（雪、氷、鳥など）は、風向風速測定の精度に影響を与えたり、出力データを無効にしたりする場合があります。

表 62　付属品

グループ	説明	注文コード
工具	ゼロ点補正補助具	WMT70Verifier
	ケーブル締めツール	237888SP
鳥対策	鳥よけ	WMT70BirdKit
	止まり木	WS425BirdPerch
ケーブル	ケーブルコネクター	WMT70Conn
	2 m ケーブル、ケーブルコネクター、片側バラ線	227567SP
	10 m ケーブル、ケーブルコネクター、片側バラ線	227568SP
	15 m ケーブル、ケーブルコネクター、片側バラ線	237890SP
	26 m ケーブル、ケーブルコネクター、片側バラ線	228260SP
	RS-485 2 m ケーブル、ケーブルコネクター、片側バラ線	228259SP
	RS-485 10 m ケーブル、ケーブルコネクター、片側バラ線	228260SP
	MAWS 10 m ケーブル	227565SP
	AWS520 10 m ケーブル、PE ピン接続シールド	229807SP
	AWS520 10 m ケーブル、PE ピン非接続シールド	227566SP
	ROSA 10 m アナログケーブル、ケーブルコネクター、片側バラ線	231425SP
	WS425 シリアル用アダプターケーブル	227569SP
	WS425 アナログ周波数出力用アダプターケーブル	227570SP
	WS425 アナログ電圧出力用アダプターケーブル	227571SP
	2 m ケーブル付き中継ボックス	ASM210719SP
WMT700 取り付けアクセサリー	FIX70 用アダプター	228869
	汎用の取り付けアダプター（上下逆方向の取り付けにも使用可）	WMT70FIXSP
	プラスチック製取り付けアダプター（60 mm チューブ用）	WMT700FIX60-POM
	ステンレス製取り付けアダプター（60 mm チューブ用）	WMT700FIX60-RST
	クロスアーム（WMT70FIX 取り付けアダプターが必要）	WMT70CROSSARM
WS425 取り付けアクセサリー	WS425FIX30、WS425FIX60-POM、WS425FIX60-RST 用アダプター	228777
	取り付けアダプター（30 mm チューブ用）	WS425FIX30
	アルミニウム製取り付けアダプター（60 mm チューブ用）	WS425FIX60
	60 mm ポール用センササポートアーム（655 mm、アイテム 228777 用統合型取付具）	WAC425

寸法

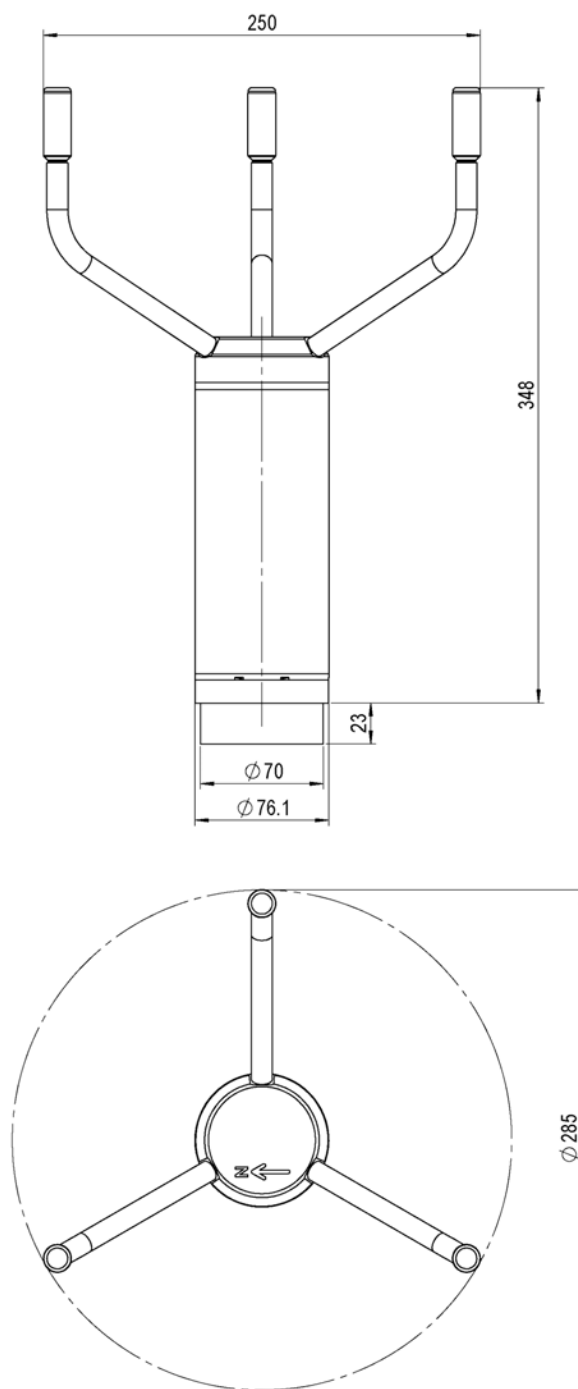
下の図 52 および 204 ページの図 53 は、WMT700 風向風速センサおよび FIX70 取り付けキットの寸法を示しています。

1001-015

図 52 WMT700 の寸法（mm）

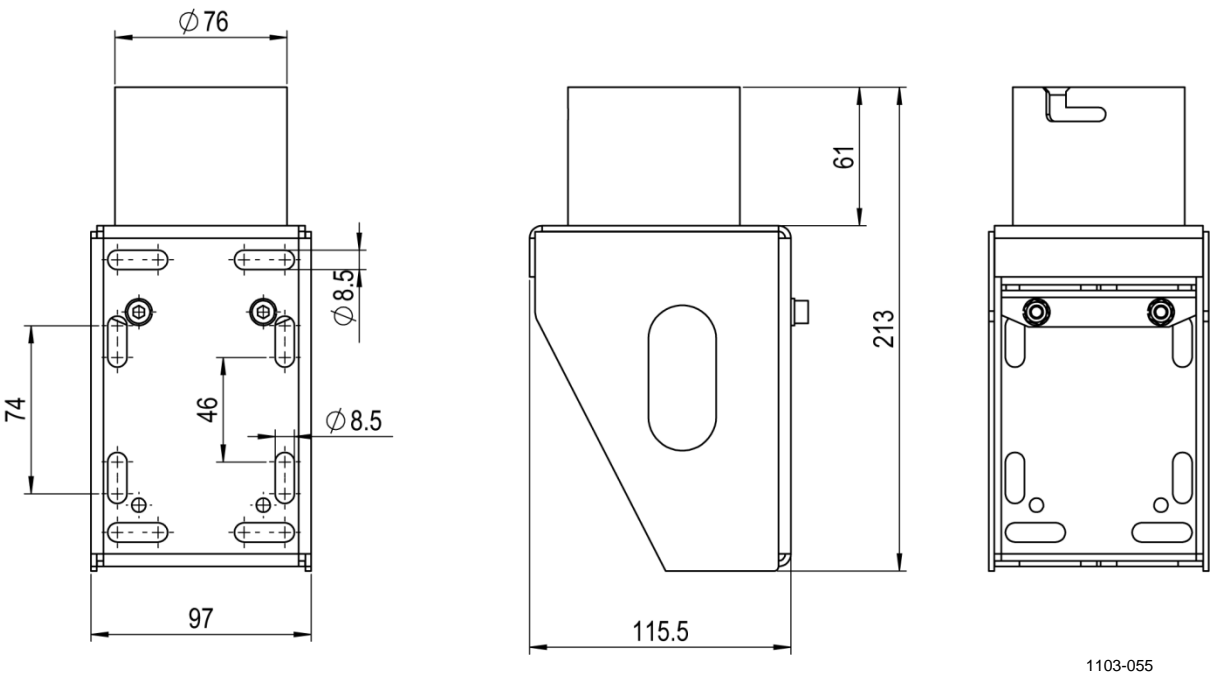



図 53　FIX70 取り付けキットの寸法（mm）

付録 A

WMT700 の全コマンド一覧

下の表 63 は、WMT700 で利用可能なすべてのコマンドを示しています。

表 63　すべてのプロファイルのコマンド一覧

設定モード/ 測定モードとプロファイル	コマンド	説明
設定モード	?	設定コマンドの一覧を表示します。
設定モード	BAUD	シリアルポートの設定を変更または表示します。
設定モード	CLEARERR	エラーカウンタをリセットします。
設定モード	CLOSE	シリアルポートを測定モードに切り替えます。
設定モード	ERRORS	エラーコードとカウントを表示します。
設定モード	G	すべてまたは指定されたパラメーターを表示します。
設定モード	H	データメッセージ、ならびに測定単位、プロファイル、ボーレート、インターフェース、およびアナログ出力モードに利用可能な値の一覧を表示します。
設定モード	MEAS	ユーザー設定可能な平均化時間に基づいて風向風速測定を開始します。 WMT700 がデータメッセージを自動的に送信することはありません。
設定モード	POLL	データポーリングをテストします。
設定モード	RESET	WMT700 をリセットします。
設定モード	S	選択したパラメーターを変更、または新しいデータメッセージを定義します。
設定モード	START	連続測定を開始します。
設定モード	STOP	連続測定を停止します。
設定モード	VERSION	ソフトウェアのバージョンを表示します。
設定モード	WIND_GET	風向風速の校正情報を取得します。
測定モード WMT700 プロファイル	MEAS	風向風速測定を開始します。 測定継続時間は、ユーザー設定可能な平均化時間に基づきます。
測定モード WMT700 プロファイル	OPEN	シリアルポートを設定モードに切り替えます。
測定モード WMT700 プロファイル	POLL	WMT700 からデータを取得します。
測定モード WMT700 プロファイル	SLEEP	WMT700 を通常の操作モードから低電力モードに切り替えます。
測定モード MES12 プロファイル	@a M 12	WMT700 からデータを MES12 データメッセージ書式でポーリングします。
測定モード WS425 ASOS F/G プロファイル	WA	風速と風向の平均値に関するメッセージを要求します。

設定モード/ 測定モードとプロファイル	**コマンド**	**説明**
測定モード WS425 ASOS F/G プロファイル	WS	自己診断テスト（BIT）の詳細な結果を要求します。
測定モード WS425 A/B NMEA 拡張プロファイル	$WIP	WMT700 からデータをポーリングします。
測定モード WMT700 NMEA MWV プロファイル	$aabbQ,MWV	WMT700 から NMEA MWV メッセージをポーリングします。
測定モード WS425 A/B ASCII プロファイル	I	WMT700 から識別情報を要求します。
測定モード WS425 A/B ASCII プロファイル	Wx	平均化時間に基づいて測定を開始し、データを取得します。
測定モード WS425 A/B WAT11 プロファイル	<esc><id>	WMT700 からデータをポーリングします。
測定モード SDI-12 プロファイル	?!	WMT700 にアドレスを問い合わせます。
測定モード SDI-12 プロファイル	a!	WMT700 が応答していることを確認します。
測定モード SDI-12 プロファイル	aI!	WMT700 に SDI-12 互換性レベル、モデル番号、およびファームウェアバージョン番号を問い合わせます。
測定モード SDI-12 プロファイル	aAb!	WMT700 のアドレスを変更します。
測定モード SDI-12 プロファイル	aC!	同時測定を開始します。
測定モード SDI-12 プロファイル	aCC!	同時測定を開始します。 応答には CRC が含まれます。
測定モード SDI-12 プロファイル	aD0!	WMT700 から瞬間データを取得します。
測定モード SDI-12 プロファイル	aM!	測定を開始します。
測定モード SDI-12 プロファイル	aMC!	測定を開始します。 応答には CRC が含まれます。
測定モード SDI-12 プロファイル	aV!	動作チェックを開始します。

付録 B
標準的なシステム環境

この付録では、WMT700 の最も標準的なシステム環境を示します。

下の図 54 は、気象観測ステーションが COM2 に接続され、COM1 はサービスおよびメンテナンスのみの目的で留保されているシステムを示しています。 これは、WMT700 でのシリアル通信に推奨されるセットアップです。

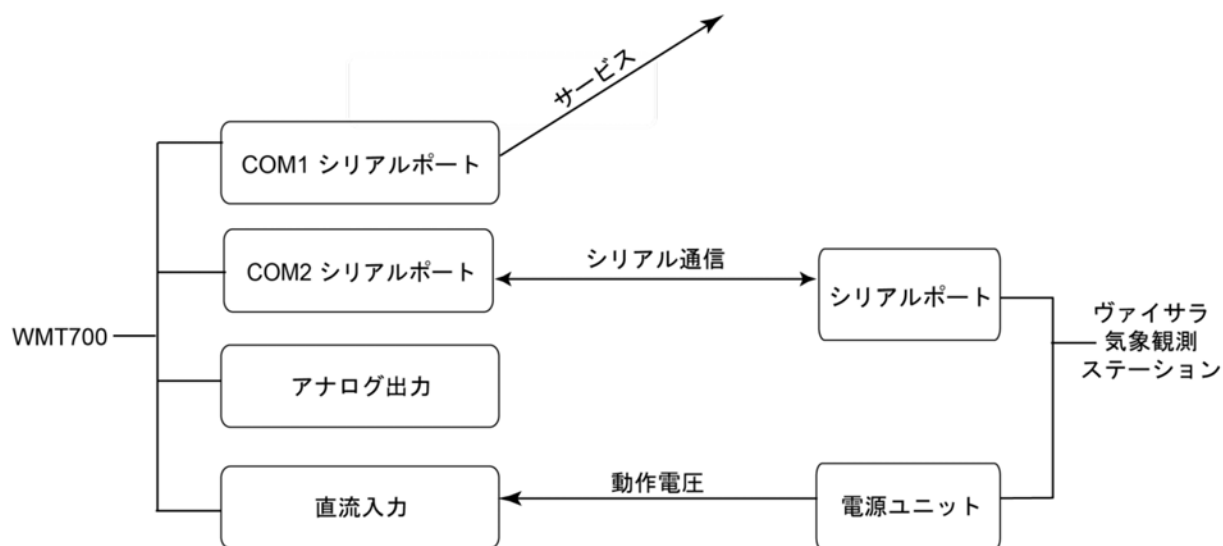



図 54 シリアルポート **COM1** のみのシステム環境

下の図 55 は、気象観測ステーションがアナログ出力チャンネルのみに接続されたシステムを示しています。 シリアルポート COM1 は、メンテナンス目的で使用されます。

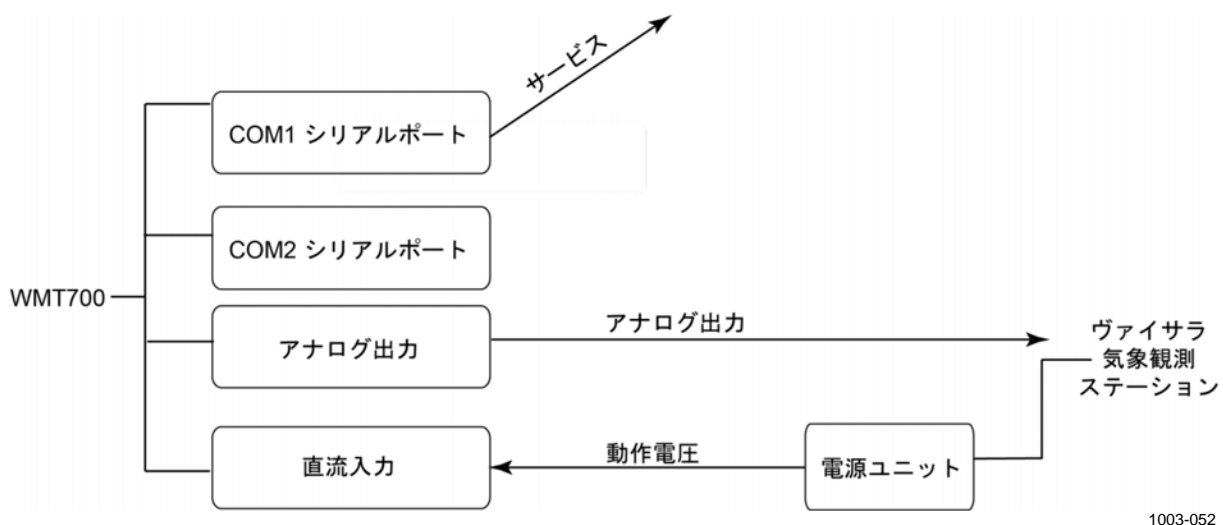



図 55　アナログ出力のみのシステム環境

下の図 56 は、シリアルポート COM1 と COM2 がそれぞれ独立して動作するシステムを示しています。 シリアルポート COM1 は、WMT700 のメンテナンスと、ミッションクリティカルな用途での風向風速センサの監視に使用されます。COM2 は、連続した測定データを提供します。

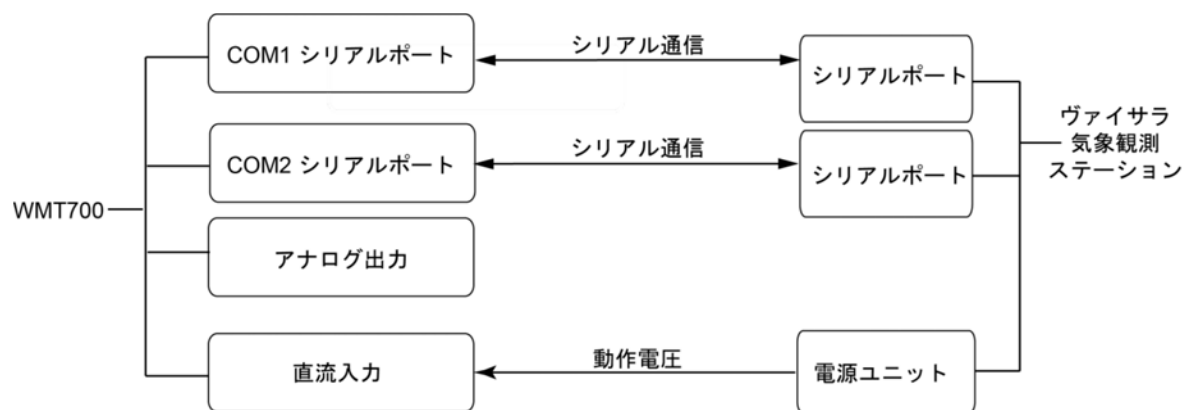



図 56　シリアルポート COM1 および COM2 によるシステム環境

下の図 57 は、動作電力に別途バックアップバッテリーがあるシステムを示しています。 ヒーター電力は直接接続された電源ユニットから供給されており、ヒーター機能が動作用の電力を消費してしまうのを防いでいます。 このセットアップは、風向風速センサにヒーター機能が付いた WMT700 製品タイプに適しています。

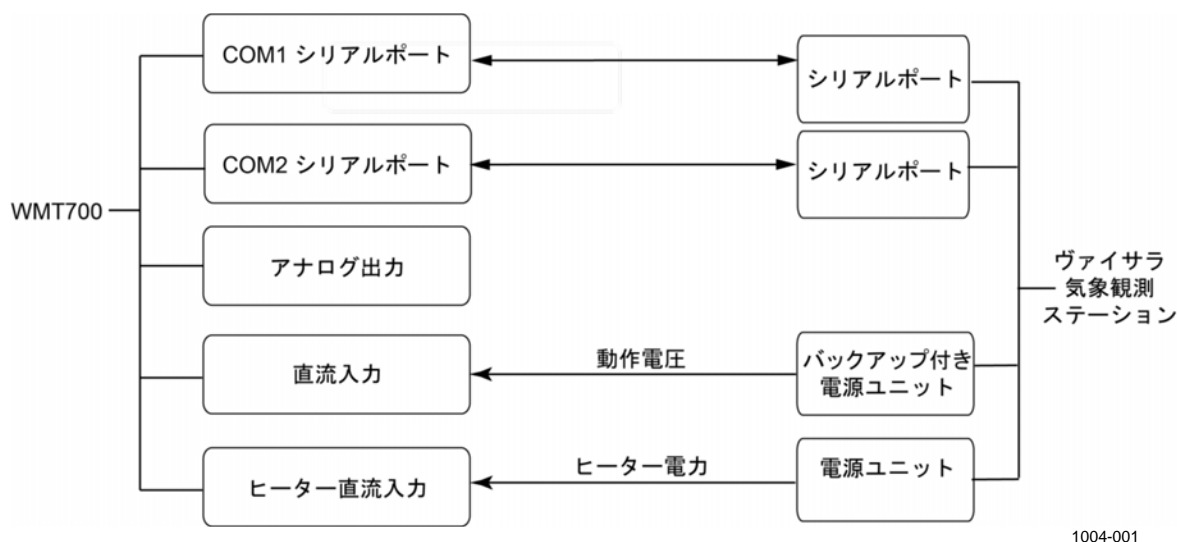



図 57　バックアップバッテリーを備えたシステム環境

付録 C
各通信プロファイルの初期設定値

この付録では、各デジタル通信プロファイルの初期設定値を示します。 212 ページの表 64 に、各通信プロファイルで使用可能なすべての値を示します。

表 64　各デジタル通信プロファイルの初期設定値

設定	パラメーター	WMT700	WS425 ASCII	WS425 NMEA 拡張	WS425 SDI-12	WS425 F/G ASOS	ROSA MES12
サービスポート							
プロトコル	com1_ protocol	WMT700	WMT700	WMT700	WMT700	WMT700	WMT700
ボーレート	com1_baud	9600	9600	9600	9600	9600	9600
データビット	com1_data	8	8	8	8	8	8
パリティ	com1_parity	0（なし）	0（なし）	0（なし）	0（なし）	0（なし）	0（なし）
ストップビット	com1_stop	1	1	1	1	1	1
応答遅延	com1_delay	20 ms	20 ms	20 ms	20 ms	20 ms	20 ms
データポート							
プロトコル	com2_ protocol	WMT700	WS425 ASCII	WS452 NMEA 拡張	SDI-12	WS425 F/G ASOS	ROSA MES12
ボーレート	com2_baud	9600	2400	9600	1200	2400	9600
データビット	com2_data	8	8	8	7	8	8
パリティ	com2_parity	0（なし）	0（なし）	0（なし）	1（偶数）	0（なし）	0（なし）
ストップビット	com2_stop	1	1	1	1	1	1
応答遅延	com2_delay	20 ms	20 ms	20 ms	該当なし	20 ms	20 ms
他のパラメーター							
アドレス	address	A	A	A	1	1	12
自動メッセージ番号	autoSend	無効	無効	WS425 NMEA 拡張	無効	無効	無効
自動メッセージポート	autoPort	COM1	COM1	COM2	COM1	COM1	COM1
自動データメッセージの間隔	autoInt	1 s	1 s	1 s	1 s	1 s	1 s
風向風速の平均化時間	wndAvg	1 s	1 s	3 s	1 s	5 s	600 s
ガスト平均化時間	wndGustTime	3 s	3 s	3 s	3 s	3 s	3 s
WMT700 の設置の向き	wndOrientation	アレイ上向き	アレイ上向き	アレイ上向き	アレイ上向き	アレイ上向き	アレイ上向き
風向風速の測定値の平均化方法	wndVector	スカラー平均化	スカラー平均化	スカラー平均化	スカラー平均化	スカラー平均化	スカラー平均化

下の表 65 に記載されているパラメーターには、プロトコル固有の初期設定値はありません。 設定コードで定義されます。

表 65 プロトコル固有の初期設定値を持たないパラメーター

設定	パラメーター	WMT700	WS425 ASCII	WS425 NMEA 拡張	WS425 SDI-12	WS425 F/G ASOS	ROSA MES12
インターフェースタイプ	com2Interf	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし
風速の単位	wndUnit	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし

付録 D
設定パラメーター

この付録では、WMT700 の設定パラメーターの一覧を示します。

表 66　パラメーターの説明

パラメーター名	初期設定値	許容値	単位	説明
address	A	最大 40 文字の文字列		WMT700 のアドレス。 SDI-12、ASCII、NMEA 拡張、ASOS、および MES12 プロファイルでは、最初の文字のみが使用されます。 SDI-12 では 1 ～ 9 の数字のみが使用されます。
aout1err aout2err	1000	0 ～ 32000	V、 A、 Hz、%	風向風速測定に失敗した場合の AOUT1 および AOUT2 のアナログ出力値。
aout1_g aout2_g	1	0 ～ 100		AOUT1（風速）および AOUT2（風向）のゲイン。
aout1_o aout2_o	0	-10000 ～ 10000		AOUT1 および AOUT2 のオフセット。
aout1maxv aout2maxv	32000	0～32000	V、 A、 Hz、%	AOUT1 および AOUT2 のアナログ出力の最大値。 出力はこの値に固定されます。 単位はアナログ出力モードによって異なります。
aout1minv aout2minv	0	0～32000	V、 A、 Hz、%	AOUT1 および AOUT2 のアナログ出力の最小値。 出力はこの値に固定されます。 単位はアナログ出力モードによって異なります。
aout1mode	3	0 = 電流 1 = 電圧 2 = 周波数 3 = 無効		AOUT1 のアナログ出力モード。
aout2mode	7	4 = 電流 5 = 電圧 6 = ポテンショメーター 7 = 無効		AOUT2 のアナログ出力モード。
autoInt	1	0.25 ～ 1000 分解能： 0.25	s	自動メッセージ間隔（秒）。 このパラメーターは、シリアル通信とアナログ出力の両方に影響を与えます。 データメッセージの送信時間より短いメッセージ間隔を選択しないでください。

パラメーター名	初期設定値	許容値	単位	説明
autoPort	1	1 = COM1 ポート 2 = COM2 ポート		WMT700 が自動データメッセージを送信するシリアルポート。
autoSend	0	0 = 自動メッセージ無効 1 ～99		自動データメッセージ番号。 自動メッセージのデータメッセージ書式を選択します。
cal_date				風向風速の校正日。 これは読み取り専用パラメーターです。
com1_baud com2_baud	4	0 = 300 1 = 1200 2 = 2400 3 = 4800 4 = 9600 5 = 19200 6 = 38400 7 = 57600 8 = 115200		シリアルポート COM1 および COM2 のボーレート。 変更は、リセットまたは **RESET** コマンドの実行後に有効になります。 新しい測定の開始前に WMT700 がデータメッセージを送信できない場合、ビットレートが小さいことが測定のタイミングに影響を及ぼしている可能性があります。
com1_data com2_data	8	7 = 7 データビット 8 = 8 データビット		シリアルポート COM1 および COM2 のデータビット。 変更は、リセットまたは **RESET** コマンドの実行後に有効になります。
com1_delay com2_delay	20	0 ～10000	ms	COM1 および COM2 のミリ秒単位の応答遅延。
com2_interf	0	0 = RS-485 1 = RS-422 2 = SDI-12 3 = RS-232		シリアルポート COM2 のインターフェース。 （シリアルポート COM1 のインターフェースは変更できません。）
com1_parity com2_parity	0	0 = なし 1 = 偶数 2 = 奇数		シリアルポート COM1 および COM2 のパリティ。 変更は、リセットまたは **RESET** コマンドの実行後に有効になります。
com1_protocol	0	0 ～11		シリアルポート COM1 のプロトコル。 0 = WMT700 2 = WS425 F/G ASOS 3 = WS425 A/B ASCII 4 = WS425 A/B NMEA 標準 5 = WS425 A/B NMEA 拡張 6 = WS425 A/B WAT11 8 = MES12 11 = WMT700 NMEA MWV
com2_protocol	0	0 ～11		シリアルポート COM2 のプロトコル。 0 = WMT700 1 = SDI-12 2 = WS425 F/G ASOS 3 = WS425 A/B ASCII 4 = WS425 A/B NMEA 標準 5 = WS425 A/B NMEA 拡張 6 = WS425 A/B WAT11 8 = MES12 11 = WMT700 NMEA MWV

パラメーター名	初期設定値	許容値	単位	説明
com1_stop com2_stop	1	1 = 1 ビット 2 = 2 ビット		シリアルポート COM1 および COM2 のストップビット。 変更は、リセットまたは **RESET** コマンドの実行後に有効になります。
freqType	0	0 = プッシュプル 1 = アクティブなプルダウン 2 = アクティブなプルアップ		AOUT1 周波数出力タイプ。 設定 1 では、外付けのプルアップ抵抗器が必要です。 設定 2 では、外付けのプルダウン抵抗器が必要です。
heaterOn	1	0 = ヒーターオフ 1 = 自動		ヒーター制御。 値が **1** に設定されている場合、WMT700 は温度およびその他の条件に基づいてヒーターを制御します。
messages	1	0 = 無効 1 = 有効		パラメーター設定への応答。
msg1, msg2, msg3, msg4		最大 80 文字の文字列		ユーザー設定可能なデータメッセージ書式。 パラメーターはデータメッセージ識別番号 1 ～ 4 に対応しています。
serial_n				WMT700 のシリアル番号。 これは読み取り専用パラメーターです。
serial_pcb				回路基板のシリアル番号。 これは読み取り専用パラメーターです。
sleepTime	5	0 = 無効 1 ～32000	s	秒単位の低電力モードの継続時間。 この時間が経過した後、WMT700 は自動的に通常状態に戻ります。 ポーリングコマンドの前にスペースを追加して送信することによって、通常状態に戻ることもできます。
startDelay	5	0 ～30	s	起動時に自動メッセージを有効化する前の WMT700 の待機時間を定義します。
wndAvg	1	0.25 ～3600 分解能： 0.25	s	風向風速測定の平均化時間（秒）。 このパラメーターは、シリアル通信とアナログ出力の両方に影響を与えます。
wndCoast	0	0～100 0 = 無効	m/s	メートル/秒単位の風向コースティングのしきい値。 風速が限界値を下回ると、風向コースティングが実行されます。 スカラー平均化モードにのみ影響を与えます。
wndCover	4	0 ～20 秒	s	（雪や鳥などによって）風向風速測定に失敗した場合に、WMT700 が最後の有効な風向風速値をレポートし続ける時間を定義します。 **0** は、測定に失敗した場合に WMT700 がすぐに測定データの欠落をレポートすることを意味します。
wndDirOffset	0	- 180～180 度	°	ユーザー定義の風向オフセット。
wndGustTime	3	0.25～ 10 分解能： 0.25	s	風向風速の最小値と最大値の平均化時間（秒）。
wndOrientation	0	0 = アレイ上向き 1 = アレイ下向き		WMT700 のトランスデューサーアームの向き。

パラメーター名	初期設定値	許容値	単位	説明
wndUnit	0	0 = m/s 1 = mph 2 = km/h 3 = ノット		風速の単位。 このパラメーターは、シリアルインターフェースを介して送信されるデータメッセージに影響を与えますが、アナログ出力には影響がありません。
wndVector	0	0 = スカラー平均化 1 = ベクトル平均化		風向風速の平均化方法。

付録 E

WMT700 NMEA MWV プロファイル

この付録では、WMT700 NMEA MWV プロファイルの設定可能なパラメーター、コマンド、およびデータメッセージの一覧を示します。

WMT700 NMEA MWV プロファイルを選択している場合、設定された自動メッセージ間隔に基づいてメッセージを送信するか、または NMEA **Query** コマンドを使用して MWV メッセージをポーリングするように WMT700 を設定できます。

設定可能なパラメーター

下の表 67 に、WMT700 NMEA MWV プロファイルに設定可能なパラメーター、およびこれらのパラメーターの許容値と初期設定値を示します。

表 67　WMT700 NMEA MWV プロファイルに設定可能なパラメーター

パラメーター	初期設定値	プロファイル固有の許容値	説明
address	該当なし	2 文字の文字列 （例：「WI」）	WMT700 のアドレス。 アドレスは大文字（A 〜 Z）2 文字で構成する必要があります。
autoInt	1	0.25 〜 1000 分解能： 0.25	自動メッセージ間隔（秒）。 データメッセージの送信時間より短いメッセージ間隔を選択しないでください。
autoPort	1	1 = COM1 ポート 2 = COM2 ポート	WMT700 が自動データメッセージを送信するシリアルポート。
autoSend	0	0 = 自動メッセージ無効 20 = WMT700 NMEA MWV 自動データメッセージ	自動データメッセージ番号。 自動メッセージのデータメッセージ書式を選択します。
com1_protocol	0*	11 = WMT700 NMEA MWV プロトコル	シリアルポート COM1 のプロファイル。
com2_protocol	0	11 = WMT700 NMEA MWV プロトコル	シリアルポート COM2 のプロファイル。
com2_interf	該当なし**	0 = RS-485 1 = RS-422 3 = RS-232	シリアルポート COM2 のインターフェース。
wndAvg	1	0.25 〜 3600 分解能： 0.25	風向風速測定の平均化時間（秒）。
wndOrientation	0	0 = アレイ上向き 1 = アレイ下向き	WMT700 のアレイの向き。
wndUnit	0**	0 = メートル/秒 1 = マイル/時 2 = キロメートル/時 3 = ノット	風速の単位。
wndVector	0	0 = スカラー平均化	風向風速の平均化方法。

* COM1 サービスポートは、必ず初期設定値の 0（WMT700 プロトコル）になります。 プロトコル固有の通信に COM1 が必要な場合は、シリアルコマンドを使用してこの値を変更することができます。
** 風速の単位と COM2 デジタル通信インターフェースは、注文フォームで定義されます。 初期設定値は使用可能なオプションのいずれかであり、ユニットの設定コードから確認できます。

連続測定を開始するには、**START** コマンドを使用します。 **STOP** コマンドを使用すると、測定を停止できます。 手順については、118 ページの「START－連続測定の開始」および「STOP－風向風速測定の停止」を参照してください。

WMT700 NMEA MWV コマンド

WMT700 NMEA MWV プロトコルを選択している場合、このコマンドを使用して WMT700 からデータをポーリングします。

```
$--<id>Q,MWV*<chk><CR><LF>
```

文字の意味は以下のとおりです。

$	=	メッセージヘッダー
--	=	ポーリングユニットのトーカ ID（2 文字）
<id>	=	WMT700 センサ ID（2 文字、AA ～ ZZ）
Q	=	Query コマンド
,	=	フィールド区切り文字
MWV	=	センテンスフォーマット
*<chk>	=	チェックサムフィールド（8 ビット XOR、$ と * を除く）
<CR>	=	改行コード、ASCII 0DH
<LF>	=	行送りコード、ASCII 0AH

注

WMT700 NMEA MWV プロファイルで WMT700 を使用するには、**autoSend** パラメーターを **0** に設定してポーリングを有効にするか、**autoInt** パラメーターで固定出力間隔を定義します。 自動メッセージを使用している場合、**autoSend** パラメーターの値は **20** に設定する必要があります。

WMT700 NMEA MWV データメッセージ

WMT700 NMEA MWV データメッセージは次のとおりです。

```
$<id>MWV,<dir>,<ref>,<spd>,<uni>,<sta>*<chk><CR><LF>
```

文字の意味は以下のとおりです。

$	=	メッセージヘッダー
<id>	=	センサ ID（2 文字、AA ～ ZZ）
MWV	=	固定テキスト
<dir>	=	風向角： 0 ～ 359 度
<ref>	=	基準： R = 相対値
<spd>	=	風速
<uni>	=	風速の単位： K = キロメートル/時 M = メートル/秒 N = ノット
<sta>	=	ステータス： A = 有効なデータ V = 無効なデータ
*	=	固定テキスト
<chk>	=	チェックサム（8 ビット XOR、$ と * を除く）
<CR>	=	改行コード、ASCII 0DH
<LF>	=	行送りコード、ASCII 0AH

コマンドと応答の例：

```
$IIWIQ,MWV*2F<CR><LF>

$WIMWV,045,R,011.63,N,A*09<CR><LF>
```

メッセージ例の意味：

- トーカ ID「II」が、address パラメーターが「WI」に設定されているセンサからの WMT700 NMEA MWV メッセージを問い合わせます。
- WMT700 はトーカ ID「WI」と要求された MWV メッセージを返します。 レポートされた風向の相対値は 045 度で、風速は 11.63 ノットです。

欠測

測定の問題が原因でデータが欠落している場合、NMEA メッセージのステータスフィールドに「V」と表示されます。 風速フィールドと風向フィールドは空白のままになります。

付録 F

付属品

この付録では、WMT700 で利用可能なすべての付属品の一覧を示します。

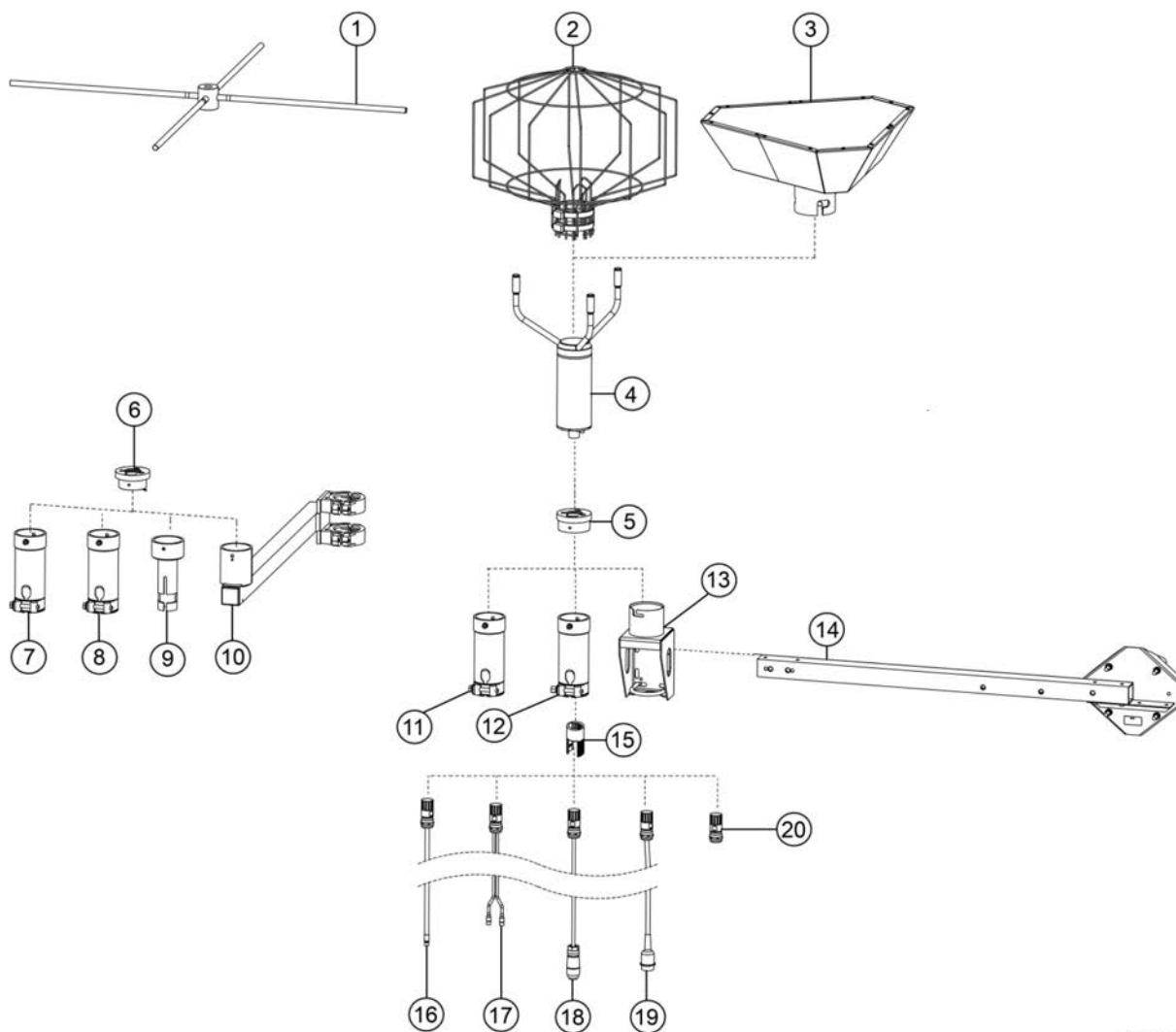
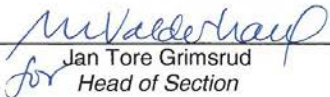
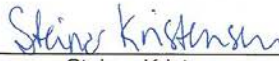



図 58　付属品の一式

以下の番号は、224 ページの図 58 に対応しています。

1 = 止まり木（WMT70BirdPerch）
2 = 鳥よけ（WMT70BirdKit）
3 = ゼロ点補正補助具（WMT70Verifier）
4 = ヴァイサラ WMT700
5 = WMT70FIX、WMT700FIX-POM、WMT700FIX60-RST 用アダプター（228869）
6 = WS425FIX30、WS425FIX60、WAC425 用アダプター（228777）
7 = 60 mm チューブ用プラスチック製取り付けアダプター（WS425FIX60-POM）
8 = 60 mm チューブ用ステンレス製取り付けアダプター（WS425FIX60-RST）
アルミニウム製取り付けアダプター（WS425FIX60）
9 = 30 mm チューブ用取り付けアダプター（WS425FIX30）
10 = 60 mm マスト用センササポートアーム（WAC425）
11 = 60 mm チューブ用プラスチック製取り付けアダプター（WMT70FIX60-POM）
12 = 60 mm チューブ用ステンレス製取り付けアダプター（WMT70FIX60-RST）
13 = WMT700 用汎用取り付けアダプター（WMT70FIX）
14 = クロスアーム（WMT70CrossArm）
15 = ケーブル締めツール（237888SP）
16 = バラ線のケーブル（227267SP、227568SP、228259SP、237889SP、237890SP）
17 = ヴァイサラ MAWS ケーブル（227565SP）
18 = ヴァイサラ AWS ケーブル（229807SP、227566SP）
19 = ヴァイサラ WS425 アダプターケーブル（227569SP、227570SP、227571SP）
20 = WMT700 コネクター DIY キット（WMT70Conn）

付録 G
証明書

この付録では、WMT700 用に発行された証明書のコピーを示します。

DET NORSKE VERITAS

TYPE EXAMINATION CERTIFICATE

CERTIFICATE NO. A-12621
This Certificate consists of 2 pages

This is to certify that the
WMT 700 SERIES ULTRASONIC WIND SENSORS
with type designation(s)
WMT701, WMT702, WMT703

Manufactured by
Vaisala Oyj
Vantaa, Finland

is found to comply with
IEC 60945 Ed. 4 (2002-08) Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - General requirements - Methods of testing and required test results

Application
See page 2

Place and date
Høvik, 2012-03-27
for DET NORSKE VERITAS AS

Jan Tore Grimsrud
Head of Section

DET NORSKE VERITAS * 1864 *

Local Office
Helsinki

This Certificate is valid until
2016-06-30

Steinar Kristensen
Surveyor

Notice: This Certificate is subject to terms and conditions overleaf. Any significant change in design or construction may render this Certificate invalid. The validity date relates to the Type Examination Certificate and not to the approval of equipment/systems installed.

If any person suffers loss or damage which is proved to have been caused by any negligent act or omission of Det Norske Veritas, then Det Norske Veritas shall pay compensation to such person for his proved direct loss or damage. However, the compensation shall not exceed an amount equal to ten times the fee charged for the service in question, provided that the maximum compensation shall never exceed USD 2 million.In this provision "Det Norske Veritas" shall mean the Foundation Det Norske Veritas as well as all its subsidiaries, directors, officers, employees, agents and any other acting on behalf of Det Norske Veritas.

DET NORSKE VERITAS AS · VERITASVEIEN 1, 1322 HØVIK, NORWAY · TEL: (+47) 67 57 99 00 · FAX: (+47) 67 57 99 11
Form No.: 20.93a Issue: December 2002
Page 1 of 2